

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-373480

(P2002-373480A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 27/036 20/10	3 1 1 3 2 1	G 1 1 B 20/10 20/12	G 5 C 0 5 3 3 1 1 5 D 0 4 4 3 2 1 Z 5 D 1 1 0 1 0 3
20/12			
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 36 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-179416(P2001-179416)

(22) 出願日 平成13年6月14日 (2001. 6. 14)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 木山 次郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 岩野 裕利

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100102277

弁理士 佐々木 晴康 (外2名)

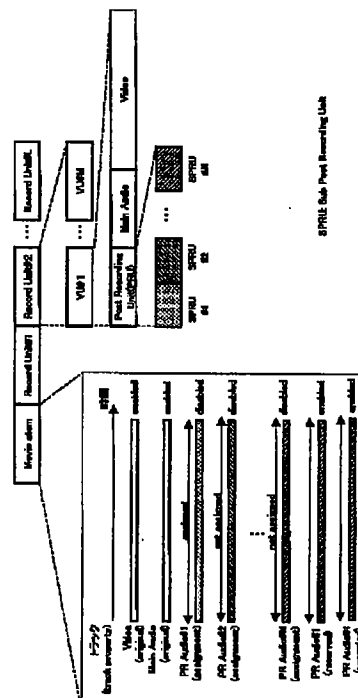
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ記録方法及びデータ記録装置ならびに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のユーザプログラムからのアフレコを可能にする。

【解決手段】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニットを管理する第1のプログラムとを記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のプログラムが、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニットを管理する第1のプログラムとを記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のプログラムは、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項2】 前記第1のプログラムは、前記第1の領域からその部分区間である第2のユニットを第2のプログラムに割り当てることを特徴とする前記請求項1に記載のデータ記録方法。

【請求項3】 前記第1のプログラムと前記第2のプログラムとが同一プログラムであることを特徴とする前記請求項2に記載のデータ記録方法。

【請求項4】 前記第2のプログラムは、割り当てられた前記第2のユニットの使用状態管理情報を有することを特徴とする前記請求項2乃至3のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項5】 前記第2のプログラムは、前記第2のプログラムに割り当てられた前記第2のユニットの領域管理情報を有することを特徴とする前記請求項2乃至4のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項6】 前記第2のユニットの割り当て状態の管理情報の更新を、前記第2のプログラムの作成時または修正時または削除時に行うことを特徴とする前記請求項2乃至5のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項7】 前記第2のユニットの割り当て状態の管理情報の更新を、前記第2のプログラムへの前記第2のデータの記録時に行うことを特徴とする前記請求項2乃至6のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項8】 前記第2のユニットが、固定長である第3のユニットで構成されることを特徴とする前記請求項2乃至7のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項9】 前記第1のユニットが、独立再生可能な第4のユニットで構成されることを特徴とする前記請求項1乃至8のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項10】 前記第4のユニットが、前記第1のデータのみで構成されることを特徴とする前記請求項9に記載のデータ記録方法。

【請求項11】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生されるデータを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニットを管理する第1のプログラムとを記録媒体に記録するデータ記録装置であって、前記第1のプログラムは、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有することを特徴とするデータ記録装

置。

【請求項12】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニットを管理する第1のプログラムとが記録される記録媒体であって、前記第1のプログラムは、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像データ、音声データをハードディスク、光ディスク等のランダムアクセス可能な記録媒体に対して記録・再生するデータ記録方法及びデータ記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディスクメディアを用いたビデオや音声のデジタル記録再生装置が普及しつつある。それらにおいて、テープメディアと同様アフターレーコーディング（アフレコ）機能を安価に実現する技術が求められている。アフレコ機能は、既に記録したオーディオやビデオに対し、後から情報、特にオーディオを追記する機能である。

【0003】ディスクメディアでアフレコ機能を実現している従来技術として、特開平5-234084号公報がある。この技術は、プログラム再生期間よりデータの読込期間が短いことを利用して、現在再生しているディスクからメモリにデータを読み込んでから次のデータを読み込むまでの間に、入力されたアフレコ音声データをディスクに書き込むというもので、ディスク記録再生手段が1つであっても、アフレコを実現することが可能である。

【0004】ここでプログラム再生期間とは、ビデオや音楽などプログラムそれぞれが持つ固有の再生期間のことである。例えば1分間のビデオは、再生手段が変わったとしても1分間で再生されなければ正確に再生されたとは言えない。

【0005】従来技術におけるディスクの記録フォーマットを図38に示す。ディスクはECC（エラー・コレクション・コーディング）ブロックの列で構成される。ECCブロックは符号化を行う際の最小単位であり、データに加えエラー補正用のパリティが付加され、符号化が行われている。データを読み込む際は、この単位で読み込み誤り訂正をしてから、必要なデータを取り出す。

【0006】一方、データを書き換える際は、まずECCブロック単位で読み込み、誤り訂正をしたデータに対し、必要な部分を書き換え、再度誤り符号の付与を行ない、ディスクに記録を行なう。このことは、1バイト書き換える場合でも、そのバイトが含まれるECCブロック全体を読み込み書き込む必要があることを意味する。

【0007】ビデオやオーディオはECCブロック中で、図38(b)に示すように、アフレコオーディオブロッ

ク、オリジナルオーディオブロック、オリジナルビデオブロックの順に配置される。それぞれのブロックにはほぼ同じ時間に対応するアフレコオーディオ、オリジナルオーディオ、オリジナルビデオが含まれている。

【0008】尚、オリジナルオーディオブロックとオリジナルビデオブロックを合わせてオリジナルブロックと呼ぶことにする。オリジナルプログラム（アフレコオーディオを記録する前の映像）を記録する際は、アフレコオーディオブロックにダミーのデータを書き込んでおく。

【0009】次に、従来技術におけるアフレコ時の動作について、図39とともに説明する。図中、上段のグラフは、ディスクからの読込、再生や記録といった各処理の時間的な関係を示しており、矢印内の記号は中段のグラフの縦軸に対応し、処理対象となっているデータのディスク上での位置を表す。中段は、ディスク中でのヘッドの位置を、下段のグラフはバッファメモリに占めるプログラムデータの割合を模式的に示したものである。

【0010】ここではプログラムが、ディスク中のs11～s18への連続的な領域に配置され、領域s11～s13、s13～s15、s15～s17がそれぞれECCブロックに対応し、領域s11～s12、s13～s14、s15～s16、s17～s18がそれぞれアフレコオーディオブロックに対応しているものとする。

【0011】時刻t1の時点ですでにs13までの領域がバッファメモリ108に格納されており、領域s11～s13に記録されていたデータがデコードされ再生されるとともに、そのデータのアフレコ音声の入力、エンコードが行われている。

【0012】時刻t1～t3において、領域s13～s15のデータをディスクから読み込み、バッファメモリ及びアフレコバッファへの格納を行う。アフレコバッファは読み込んだECCブロックをそのまま記憶し、図38(b)と同様の構成をとる。

【0013】時刻t2は、時刻t1の時点で行われていた領域s11～s13に記録されていたデータのデコード、再生が終了する時刻である。時刻t2以降は、時刻t1～t3で読み込まれる領域s13～s15のデータをデコード、再生するとともに、そのデータのアフレコ音声の入力、エンコードが行われる。この領域s13～s15のデータのデコード、再生は時刻t5まで行われる。

【0014】時刻t2までに入力されたアフレコ音声は、少なくとも時刻t3までにエンコードが終了する。時刻t3において、時刻t2までに入力されたアフレコ音声をディスク媒体に記録する。このとき、領域s11にアクセスする際に、ディスクの回転待ちの時間を要するが、ディスクの読み書きの時間に比べると、短時間であるので、ここでは考慮しない。

【0015】アフレコ音声のディスクへの書き込みは、時刻t3～t4で行われる。このディスクへの書き込みが時

刻t4で終了すると、時刻t4から領域s15～s17のデータをディスクから読み込む。このように、以下同様の処理を繰り返す。

【0016】上述の従来技術では、情報圧縮を行うことにより、データの再生時間よりも読み込み時間が短くなることを利用し、記録再生手段を、記録と再生で時分割して利用することで、1つの記録再生手段だけでアフレコを実現している。尚、特開2001-118362号公報にも、同様の技術が開示されている。

10 【0017】

【発明が解決しようとする課題】ここで、テープメディアにはないディスクメディアにおける特徴機能として、非破壊編集機能あるいはノンリニア編集機能と呼ばれる機能がある。この機能は、ディスク上に記録したAVストリームを移動あるいはコピーすることなく、AVストリームの任意の区間を任意の順番で再生できる、というもので、AVストリームのどこからどこまでどういう順番で再生するかを示す情報(再生管理情報)を作り、その情報に従って再生することで実現される。

20 【0018】非破壊編集機能は単に再生順番を変えるだけではなく、同一のシーンを使って複数のユーザプログラムを作る、つまり同一のシーンを複数のユーザプログラムで共有することが可能となる。このときのユーザの要望としては、それぞれのユーザプログラムで個別にアフレコがしたい、というものがある。

【0019】例えば、ユーザプログラムAではBCMをアフレコし、同じシーンを共有するユーザプログラムBではアナウンスをアフレコしたい、といった要望である。

30 【0020】しかしながら、従来技術においては、非破壊編集によりあるシーンを複数ユーザプログラムで共有した場合、あるユーザプログラムにおいてアフレコした音声は別のユーザプログラムでも再生されてしまう、また、あるユーザプログラムAにおいてアフレコした音声に、別のユーザプログラムBで上書きしてしまい、ユーザプログラムAのアフレコ結果を消してしまう、という問題があった。

【0021】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、複数のユーザプログラムからのアフレコを可能にすることを目的とする。

40 【0022】

【課題を解決するための手段】本願の第1の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニットを管理する第1のプログラムとを記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のプログラムが、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有することを特徴とする。

【0023】本願の第2の発明は、前記第1のプログラムが、前記第1の領域からその部分区間である第2のユ

ニットを第2のプログラムに割り当てることを特徴とする。

【0024】本願の第3の発明は、前記第1のプログラムと前記第2のプログラムとが同一プログラムであることを特徴とする。

【0025】本願の第4の発明は、前記第2のプログラムが、割り当てられた前記第2のユニットの使用状態管理情報を有することを特徴とする。

【0026】本願の第5の発明は、前記第2のプログラムが、前記第2のプログラムに割り当てられた前記第2 10のユニットの領域管理情報を有することを特徴とする。

【0027】本願の第6の発明は、前記第2のユニットの割り当て状態の管理情報の更新を、前記第2のプログラムの作成時または修正時または削除時に行うことを特徴とする。

【0028】本願の第7の発明は、前記第2のユニットの割り当て状態の管理情報の更新を、前記第2のプログラムへの前記第2のデータの記録時に行うことを特徴とする。

【0029】本願の第8の発明は、前記第2のユニット 20が、固定長である第3のユニットで構成されることを特徴とする。

【0030】本願の第9の発明は、前記第1のユニットが、独立再生可能な第4のユニットで構成されることを特徴とする。

【0031】本願の第10の発明は、前記第4のユニットが、前記第1のデータのみで構成されることを特徴とする。

【0032】本願の第11の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生 30されるデータを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニットを管理する第1のプログラムとを記録媒体に記録するデータ記録装置であって、前記第1のプログラムが、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有することを特徴とする。

【0033】本願の第12の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを格納するための第1の領域で構成される第1のユニットと、1個以上の前記第1のユニ 40ットを管理する第1のプログラムとが記録される記録媒体であって、前記第1のプログラムが、前記第1の領域の割り当て状態の管理情報を有することを特徴とする。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0035】＜システム構成＞図1は本実施形態において共通に用いる、アフレコ可能なビデオディスクレコーダの構成である。図1に示すように、この装置は、バス 100、ホストCPU101、RAM102、ROM103、ユーザインタフ

ェース104、システムクロック105、光ディスク106、ピックアップ107、ECCデコーダ108、ECCエンコーダ109、再生用バッファ110、記録/アフレコ用バッファ111、出マルチプレクサ112、マルチプレクサ113、多重化用バッファ114、オーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118および図示されないカメラ、マイク、スピーカ、ディスプレイ等で構成される。

【0036】ホストCPU101は、バス100を通じてデマルチプレクサ112、マルチプレクサ113、ピックアップ107、また図示していないが、オーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118との通信を行う。

【0037】再生時には、光ディスク106からピックアップ107を通じて読み出されたデータは、ECCデコーダ108によって誤り訂正され、再生用バッファ110に一旦蓄えられる。デマルチプレクサ112はオーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116からのデータ送信要求に従って、再生用バッファ中のデータをその種別によって適当なデ 50コーダに振り分ける。

【0038】一方、記録時には、オーディオエンコーダ117とビデオエンコーダ118によって圧縮符号化されたデータは多重化用バッファ114に一旦送られ、マルチプレクサ113によってAV多重化され記録/アフレコ用バッファ111に送られる。記録/アフレコ用バッファ111中のデータは、ECCエンコーダ109によって誤り訂正符号を付加されピックアップ107を通じて光ディスク106に記録される。

【0039】オーディオデータの符号化方式にはMPEG-1 Layer-IIを、ビデオデータの符号化方式にはMPEG-2をそれぞれ用いる。

【0040】光ディスク106は、外周から内周に向かって螺旋状に記録再生の行われる脱着可能な光ディスクとする。2048byteを1セクタとし、誤り訂正のため16セクタでECCブロックを構成する。ECCブロック中のデータを書き換える場合、そのデータが含まれるECCブロック全体を読み込み、誤り訂正を行い、対象のデータを書き換え、再び誤り訂正符号を付加し、ECCブロックを構成し記録媒体に記録する必要がある。また、記録効率を上げるためZCAV(ゾーン角速度一定)を採用しており、記録領域は回転数の異なる複数のゾーンで構成される。

【0041】＜ファイルシステム＞光ディスク106上の各種情報を管理するためにファイルシステムを用いる。ファイルシステムには、パーソナルコンピュータ(PC)との相互運用を考慮してUDF(Universal Disk Format)を使用する。ファイルシステム上では各種管理情報やAVストリームはファイルとして扱われる。

【0042】ユーザエリアは、2048byteの論理ブロック(セクタと一対一対応)で管理される。各ファイルは、整数個のエクス Tent(連続した論理ブロック)で構成さ

れ、エクステント単位で分散して記録してもよい。空き領域は、Space Bitmapを用いて論理ブロック単位で管理される。

【0043】＜ファイルフォーマット＞AVストリーム管理のためのフォーマットとして、QuickTimeファイルフォーマットを用いる。QuickTimeファイルフォーマットとは、Apple社が開発したマルチメディアデータ管理用フォーマットであり、PCの世界で広く用いられている。

【0044】QuickTimeファイルフォーマットは、ビデオデータやオーディオデータ等(これらを総称してメディアデータとも呼ぶ)と管理情報とで構成される。両者を合わせてここでは、QuickTimeムービー(略してムービー)と呼ぶ。両者は同じファイル中に存在しても、別々のファイルに存在してもよい。

【0045】同じファイル中に存在する場合は、図2(a)に示すような構成をとる。各種情報はatomという共通の構造に格納される。管理情報はMovie atomという構造に格納され、AVストリームはMovie data atomという構造に格納される。尚、Movie atom中の管理情報には、メディアデータ中の任意の時間に対応するAVデータのファイル中での相対位置を導くためのテーブルや、メディアデータの属性情報や、後述する外部参照情報等が含まれている。

【0046】一方、管理情報とメディアデータを別々のファイルに格納した場合は、図2(b)に示すような構成をとる。管理情報はMovie atomという構造に格納されるが、AVストリームはatomには格納される必要はない。このとき、Movie atomはAVストリームを格納したファイルを「外部参照」している、という。

【0047】外部参照は、図2(c)に示すように、複数のAVストリームファイルに対して行うことが可能であり、この仕組みにより、AVストリーム自体を物理的に移動することなく、見かけ上編集を行ったように見せる、いわゆる「ノンリニア編集」「非破壊編集」が可能になる。

【0048】それでは、図3乃至図12を用いて、QuickTimeの管理情報のフォーマットについて説明する。まず、共通の情報格納フォーマットであるatomについて説明する。atomの先頭には、そのatomのサイズであるAtom size、そのatomの種別情報であるTypeが必ず存在する。Typeは4文字で区別され、例えばMovie atomでは'mov'、Movie data atomでは'mdat'となっている。

【0049】各atomは別のatomを含むことができる。すなわち、atom間には階層構造がある。Movie atomの構成を図3に示す。Movie header atomは、そのMovie atomが管理するムービーの全体的な属性を管理する。Track atomは、そのムービーに含まれるビデオやオーディオ等のトラックに関する情報を格納する。User-defined data atomは、独自に定義可能なatomである。

【0050】Track atomの構成を図4に示す。Track header

atomはそのトラックの全体的な属性を管理する。Edit atomは、メディアデータのどの区間をムービーのどのタイミングで再生するかを管理する。Track reference atomは、別のトラックとの関係を管理する。Media atomは、実際のビデオやオーディオといったデータを管理する。

【0051】Track header atomの構成を図5に示す。ここでは、後での説明に必要なもののみ説明する。flagsは属性を示すフラグの集合である。代表的なものとして、Track enabledフラグがあり、このフラグが1であれば、そのトラックは再生され、0であれば再生されない。layerはそのトラックの空間的な優先度を表しており、画像を表示するトラックが複数あれば、layerの値が小さいトラックほど画像が前面に表示される。

【0052】Media atomの構成を図6に示す。Media header atomは、そのMedia atomの管理するメディアデータに関する全体的な属性等を管理する。Handler reference atomは、メディアデータをどのデコーダでデコードするかを示す情報を格納する。Media information atomは、ビデオやオーディオ等メディア固有の属性情報を管理する。

【0053】Media information atomの構成を図7に示す。Media information header atomは、ビデオやオーディオ等メディア固有の属性情報を管理する。Handler reference atomは、Media atomの項で説明した通りである。Data information atomは、そのQuickTimeムービーが参照するメディアデータを含むファイルの名前を管理するatomであるData reference atomを含む。Sample table atomは、データのサイズや再生時間等を管理している。

【0054】次にSample table atomについて説明するが、その前に、QuickTimeにおけるデータの管理方法について、図8を用いて説明する。QuickTimeでは、データの最小単位(例えばビデオフレーム)をサンプルと呼ぶ。個々のトラック毎に、サンプルには再生時間順に1から番号(サンプル番号)がついている。

【0055】また、QuickTimeフォーマットでは、個々のサンプルの再生時間長およびデータサイズを管理している。また、同一トラックに属するサンプルが再生時間順にファイル中で連続的に配置された領域をチャンクと呼ぶ。チャンクにも再生時間順に、1から番号がついている。

【0056】さらに、QuickTimeフォーマットでは、個々のチャンクのファイル先頭からのアドレスおよび個々のチャンクが含むサンプル数を管理している。これらの情報に基づき、任意の時間に対応するサンプルの位置を求めることが可能となっている。

【0057】Sample table atomの構成を図9に示す。Sample description atomは、個々のチャンクのデータフォーマット(Data format)やサンプルが格納されている

ファイルのチャンクのインデックス等を管理する。Time-to-sample atomは、個々のサンプルの再生時間を管理する。

【0058】Sync sample atomは、個々のサンプルのうち、デコード開始可能なサンプルを管理する。Sample-to-chunk atomは、個々のチャンクに含まれるサンプル数を管理する。Sample size atomは、個々のサンプルのサイズを管理する。Chunk offset atomは、個々のチャンクのファイル先頭からのアドレスを管理する。

【0059】Edit atomは、図10に示すように、1個のEdit list atomを含む。Edit list atomはNumber of entriesで指定される個数分の、Track duration、Media time、Media rateの値の組(エン트리)を持つ。各エントリは、トラック上で連続的に再生される区間に対応し、そのトラック上での再生時間順に並んでいる。

【0060】Track durationはそのエントリが管理する区間のトラック上での再生時間、Media timeはそのエントリが管理する区間の先頭に対応するメディアデータ上での位置、Media rateはそのエントリが管理する区間の再生スピードを表す。尚、Media timeが-1の場合は、そのエントリのTrack duration分、そのトラックでのサンプルの再生を停止する。この区間のことをempty editと呼ぶ。

【0061】図11にEdit listの使用例を示す。ここでは、Edit list atomの内容が図11(a)に示す内容であり、さらにサンプルの構成が図11(b)であったとする。尚、ここではi番目のエントリのTrack durationをD(i)、Media timeをT(i)、Media rateをR(i)とする。このとき、実際のサンプルの再生は図11(c)に示す順に行われる。このことについて簡単に説明する。

【0062】まず、エントリ#1はTrack durationが13000、Media timeが20000、Media rateが1であるため、そのトラックの先頭から13000の区間はサンプル中の時刻20000から33000の区間を再生する。次に、エントリ#2はTrack durationが5000、Media timeが-1であるため、トラック中の時刻13000から18000の区間、何も再生を行わない。

【0063】最後に、エントリ#3はTrack durationが10000、Media timeが0、Media rateが1であるため、トラック中の時刻18000から28000の区間において、サンプル中の時刻0から10000の区間を再生する。

【0064】図12にUser-defined data atomの構成を示す。このatomには、QuickTimeフォーマットで定義されてない独自の情報を任意個数格納することができる。1個の独自情報は1個のエントリで管理され、1個のエントリはSizeとTypeとUser dataで構成される。Sizeはそのエントリ自体のサイズを表し、Typeは独自情報をそれぞれ区別するための識別情報、User dataは実際のデータを表す。

【0065】<インデックス・ファイル>ディスク内に

含まれるQuickTimeムービーを管理するため、AVインデックス・ファイルという特別のQuickTimeムービーファイルをディスク内に1個置く。

【0066】AVインデックス・ファイルには、ディスク内のファイル(QuickTimeムービーやQuickTimeムービーから参照されている静止画等)に関するサムネイルや各種属性が登録されている。各種属性の中には、そのファイルが外部参照されている回数を示すlink countがある。

【0067】link countを参照することで、そのファイルを参照しているファイルがあるかどうかを容易に知ることができ、他から参照されているファイルを不用意に削除してしまうことを防ぐことができる。

【0068】<実施例1>本発明の第1の実施例について、図13乃至図29を用いて説明する。

【0069】<AVストリームの形態>まず、本実施例におけるAVストリームの構成について、図13乃至図15を用いて説明する。AVストリームは整数個のRecord Unit(RU)で構成される。RUはディスク上で連続的に記録する単位である。RUの長さは、AVストリームを構成するRUをどのようにディスク上に配置してもシームレス再生(再生中に絵や音が途切れないで再生できること)やリアルタイムアフレコ(アフレコ対象のビデオをシームレス再生しながらオーディオを記録すること)が保証されるように設定される。この設定方法については後述する。

【0070】また、RU境界がECCブロック境界と一致するようにストリームを構成する。RUのこれらの性質によって、AVストリームをディスクに記録した後も、シームレス再生を保証したまま、ディスク上でRU単位の配置を容易に変更できる。

【0071】RUは、整数個のVideo Unit(VU)で構成する。VUは単独再生可能な単位であり、そのことから再生の際のエントリ・ポイントとなりうる。VUの構成は、アフレコに対応したストリーム(アフレコ対応ストリーム)とアフレコには対応しないストリーム(アフレコ非対応ストリーム)とで異なる。

【0072】まず、アフレコ非対応ストリームにおけるVU構成を図14に示す。VUは、1秒程度のビデオデータを格納した整数個のGOP(グループ・オブ・ピクチャ)とそれらと同じ時間に再生されるメインオーディオデータを格納した整数個のAAU(オーディオ・アクセス・ユニット)で構成される。

【0073】尚、GOPは、MPEG-2ビデオ規格における圧縮の単位であり、複数のビデオフレーム(典型的には15フレーム程度)で構成される。AAUはMPEG-1 Layer I規格における圧縮の単位で、1152点の音波形サンプル点により構成される。サンプリング周波数が48kHzの場合、AAUあたりの再生時間は0.024秒となる。VU中ではAV同期再生のために必要となる遅延を小さくするためAAU、GOPの順に配置する。

【0074】また、VU単位で独立再生可能なように、VU中のビデオデータの先頭にはSequence Header(SH)を、末尾にはSequence End Code(SEC)を置く。VUの再生時間は、VUに含まれるビデオフレーム数にビデオフレーム周期をかけたものと定義する。また、VUを整数個組み合わせる場合、RUの始末端をECCブロック境界に合わせるため、VUの末尾を0で埋める。

【0075】一方、アフレコ対応ストリームにおけるVUの構成は、図15に示すとおりである。アフレコ非対応ストリームにおけるVUの先頭にビデオおよびメインオーディオデータと同期して再生を行うアフレコ(サブオーディオ)データを格納するための領域としてPost Recording Unit(PRU)を設け、その中をN個の固定サイズのSub Post Recording Unit(SPRU)に分割している。

【0076】Nは、そのAVストリームに対して行いたいアフレコのバリエーションの最大数に設定する。尚、ここではPRUをメインオーディオを格納するための領域の前に置いているが、その逆でも構わない。

【0077】SPRUのサイズは、低いオーディオビットレート(例えば64kbps)に基づき確保する。このことによって、アフレコを普段行わないが、極たまに必要性が発生する、という多くのユーザにとって、ディスクの記録容量をわずかながらでも節約することが可能となる。

【0078】アフレコ入力人間の音声であることが多いため、低いビットレートであっても、たいいてい場合は音質的に問題ない。SPRUのサイズを固定にすることによって、後述する領域の割り当てや解放を繰り返した場合であっても、未割り当ての小さな領域が分散するいわゆるフラグメンテーションが起きづらい、という利点がある。

【0079】尚、ここではアフレコの対象はビデオとメインオーディオ、アフレコにおいて記録するデータはサブオーディオデータとしているが、以下の説明は特にそれに限定されるものではない。

【0080】＜AVストリーム管理方法＞AVストリームの管理方法は、前述のQuickTimeファイルフォーマットをベースにしている。図16にQuickTimeによるAVストリーム管理形態を示す。図16(a)はアフレコ非対応の場合を示している。AAU、Sequence headerからSequence endcodeまでのビデオデータをそれぞれサンプルで管理し、VU中のメインオーディオとビデオの塊をそれぞれ1チャンクに対応させる。

【0081】図16(b)はアフレコ対応ストリームの場合を示している。基本的にはアフレコ非対応ストリームの場合と同じであるが、1SPRUを1チャンクで管理している点異なる。これは、特定のSPRUのみを抜き出すことを容易にするためである。

【0082】図17にアフレコ対応ストリームで構成されるオリジナルプログラムの構成を示す。また、図18にアフレコ対応ストリームで構成されるユーザプログラ

ムの構成を示す。尚、ここでオリジナルプログラムとは、ディスクに記録されたAVストリームを管理するQuickTime管理情報を指す。一方、ユーザプログラムとは、オリジナルプログラムによって管理されるAVストリームを参照するQuickTime管理情報を指す。

【0083】前述のように、管理情報であるMovie atomとAVストリームから構成される。Movie atomにはビデオデータを管理するためのビデオトラック、メインオーディオデータを管理するためのメインオーディオトラック、アフレコオーディオデータを管理するためのアフレコオーディオトラックが含まれる。

【0084】アフレコオーディオトラックには、オリジナルプログラムが各プログラムへの割り当て状況を管理するためのトラック(割り当て管理トラック、図17中のassignment)と、自プログラムにアフレコ用として確保されている領域を管理するためのトラック(領域管理トラック、図17及び図18中のreserved)と、実際にアフレコ用として利用されている領域を管理するためのトラック(使用管理トラック、図17及び図18中のrecorded)がある。

【0085】まず、割り当て管理トラックについて説明する。割り当て管理トラックは、AVストリーム記録時に確保したPRU中のSPRUに対応する数(ここではN)だけオリジナルプログラムに作成される。各割り当て管理トラックは、Sample table atomによって、そのトラックが管理する各SPRUをチャンクおよびサンプルに対応させ、アドレスやサイズや対応する再生時間を管理する。

【0086】さらに、各SPRUが既割り当てか未割り当てかを、Edit list atomで管理する。具体的には、既割り当ての区間は再生対象とし、未割り当ての区間はempty listによって再生対象から外すことで、各SPRUの割り当て状態を管理する。

【0087】このトラックを参照することで、異なるプログラム間でのアフレコデータの上書きを防止することができる。仮にこのトラックが無かった場合、アフレコデータの上書きを防止するためには、同じPRUを参照している可能性のあるユーザプログラムの管理情報をすべてチェックし、未使用の領域を検索する必要が生じることになり、シーク時間の長い光ディスクにおいては処理時間の面で問題となる。

【0088】次に、領域管理トラックについて説明する。領域管理トラックは、そのプログラムに割り当てられたアフレコ領域を管理するためのトラックである。このトラックがあるため、割り当て元のオリジナルプログラムを参照することなく、アフレコ時にデータをどこに記録すれば良いかが分かる。

【0089】領域管理トラックでは、基本的には割り当てられた領域のアドレスとサイズと対応する再生時間を管理すればよいが、ここではデータを格納すべき位置をアフレコ時に計算する必要が無いように、領域管理トラ

ックのSample table atomには、既にデータが記録されていると想定して値を格納しておく。

【0090】最後に、使用管理トラックについて説明する。使用管理トラックは、領域管理トラックによって割り当てられた領域のうち、実際にアフレコによって格納されたサンプルをSample table atomで管理し、そのうち実際の再生対象となっている区間をEdit list atomによって指定する。

【0091】アフレコされた区間をSample tableではなく、Edit listで指定する方法も考えられるが、アフレコデータに関してもEdit listで再生区間の指定を可能にしたいため、アフレコされた区間をSample tableで管理している。使用管理トラックは、再生時間がオーバーラップしない限り1個のプログラムに複数存在しても構わない。このトラックにより、意図しないアフレコデータの上書きを防ぐことが可能になる。

【0092】このような管理方法においては、同一のアフレコ領域に対応するトラックが領域管理トラックと使用管理トラックの最大3トラックが存在するため、同一データが最大三重に再生されるおそれがある。それを避けるため、領域管理トラックおよび割り当て管理トラックはTrack header atomのTrack enabledフラグを0にセットし、使用管理トラックのTrack enabledフラグの方のみを1にセットしている。

【0093】また、上記のトラック属性を管理するため、図19に示すように、QuickTimeに属性を追加している。追加には前述のTrack atom中のUser-defined atomを用いており、独自のAtom typeであるtrack property ('tkpt')を定義してある。このときtrack propertyの値が'orig'ならオリジナル・トラック、'pasn'なら割り当て管理トラック、'prsv'なら領域管理トラック、'prec'なら使用管理トラックを意味する。

【0094】尚、本実施例では、オリジナルプログラムにおいて割り当て管理トラックと領域管理トラックとの両方を用いているが、1番目のSPRU(図16(b)におけるSPRU#1)をオリジナルプログラム用に必ず割り当てるようにすれば、領域管理トラックは不要となる。

【0095】＜ディスク配置決定方法＞まず、アフレコ対応ストリームにおけるRU再生時間の決定方法について説明する。この決定方法では、機器間での互換性確保のため、基準となるデバイス(リファレンス・デバイス・モデル)と基準となるアフレコアルゴリズム(リファレンス・アフレコ・アルゴリズム)を想定し、次にそれらを用いてアフレコを行った際にシームレス再生が破綻しないようにRU再生時間を決める。

【0096】それではまず、リファレンス・デバイス・モデルについて、図20を用いて説明する。リファレンス・デバイス・モデルは1個のピックアップとそれにつながるECCエンコーダ・デコーダ501、トラックバッファ502、デマルチプレクサ503、アフレコ用バッファ504、

オーディオエンコーダ509、ビデオバッファ505、オーディオバッファ506、ビデオデコーダ507、オーディオデコーダ508で構成される。

【0097】本モデルでは、ピックアップが1個であるため再生用データのディスクからの読み出しとアフレコ用データのディスクへの記録は時分割で行う。ディスクから再生用データを読み出す際、PRUも含めて読み出す。読み出されたPRUを含むECCブロック(PRUブロック)は、トラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に送られる。

【0098】オーディオエンコーダ509はAAU周期で、アフレコ用バッファ504に出力する。この出力によって、アフレコ用バッファ504中の対応するPRUブロックを上書きする。アフレコデータの記録は、PRUブロックを所定のECCブロックに記録することで行う。

【0099】本モデルにおいて、PRUブロックをトラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に送ることを想定しているのは次の理由による。本実施形態におけるAVストリームではPRU境界とECCブロック境界は一致しないため、PRU境界を含むECCブロックにはPRUのデータだけではなく、その他のデータ(直前のVUのビデオデータや同一のVUのオーディオデータ)が含まれる。

【0100】したがって、PRUにデータを記録する際には、PRU境界を含むECCブロックをメモリに一旦読み出す必要がある。PRUを記録する直前にメモリに読み出すということも考えられるが、再生用データ読み出し時にPRU境界を含むECCブロックを必ず読み出していることから、再生用データ読み出し時に読み出したPRUを含むECCブロックを一時的にアフレコ用バッファ504に保持しておくことで、PRU境界を含むECCブロックの再度読み出しを省略している。

【0101】本モデルにおけるシームレス再生は、VUのデコード開始時にトラックバッファ502上に少なくとも1個VUが存在すれば保証されるものとする。オーディオフレームデータのECCエンコーダ501へのデータの入力速度およびECCデコーダ501からデータの出力速度はRsとする。

【0102】また、アクセスによる読み出し、記録の停止する最大期間をTaとする。さらに、短いアクセス(100トラック程度)に要する時間をTkとする。尚、これら期間にはシーク時間、回転待ち時間、アクセス後に最初にディスクから読み出したデータがECCから出力されるまでの時間が含まれる。本実施例ではRs=20Mbps、Ta=1秒、Tk=0.2秒とする。

【0103】次に、リファレンス・アフレコ・アルゴリズムについて、図21を用いて説明する。尚、図21中の(1)から(9)までの番号は、以下の説明中の(1)から(9)までの番号に対応する。

【0104】アルゴリズムの概要は次の通りである。

(1) 再生用データの読み出しを行う。(2) N番目のRUで

あるRU#Nに対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時にRU#Nへのピックアップ移動を行う。(3) RU#Nの先頭のPRUであるPRU#1に対応するPRUブロックを記録する。(4) RU#N中の2番目のPRUであるPRU#2へピックアップを移動する。

【0105】(5) PRU#2に対応するPRUブロックを記録する。(6) 次のPRUへのピックアップ移動、PRUブロック記録を繰り返す。(7) RU#N中の最後のPRUであるPRU#Mに対応するPRUブロックを記録する。(8) 元の読み出し位置にピックアップを戻す。(9)再生用データの読み出しを再開する。以上の動作を繰り返す。

【0106】前記リファレンス・デバイス・モデルにおいて、前記リファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用*

$$\sum_{i=1}^N Te(i) \geq \sum_{i=1}^N (T_r(i) + T_w(i)) \quad \dots \text{<式 2>}$$

【0110】を満たす十分条件であるためである。

【0111】また、PRUエンコード完了に同期してアフレコデータのディスクへの記録を行っているため、アフレコ用バッファ504中のデータが累積していくことはなく、アフレコ用バッファ504のオーバーフローもない。

【0112】<式1>中の $Tr(i)$ は、AVストリーム中のメインオーディオとサブオーディオ、ビデオの最大ビットレートをそれぞれ Ra 、 Rp 、 Rv としたとき、

$$Tw(i) = 2Ta + (M-1) \times Tk + Te(i) \times N \times Rp / Rs + (2M-1) \times Ly / Rs \quad \dots \text{<式 4>}$$

となる。

【0115】ここで、右辺第1項はRUへの往復アクセス時間を示す。PRUへの往復のアクセス時間に最大アクセス時間 Ta を用いているのは、以下の理由に基づく。

【0116】現在読み出しているトラックと記録すべきPRUの存在するトラックの距離は、そのときの再生用バッファによる遅延時間に依存する。しかし、遅延時間は再生用バッファサイズによって異なり、また同じバッファサイズであっても、直前に衝撃によって読み出しが一時的に停止した場合にも異なる。

【0117】すなわち、アクセスする距離は不定であり、そのため最悪値で見積もる必要がある。また、PRUの全領域を記録すると想定して $Tw(i)$ を設定しているのは、PRU全体を割り当てたとしてもリアルタイムアフレコを保証するためである。

【0118】右辺第2項は、PRU間をジャンプする時間の合計である。尚、 M はRU#iを構成するVUの個数である。右辺第3項は、RU#iに含まれるPRUをディスクに記録するための時間の合計を表す。右辺第4項はPRU両端が含まれるECCブロック中のアフレコデータ以外の記録時間の最大値を表している。

$$Te(i) \geq 3Ta \times Rs / (Rs - Rv - Ra - N \times Rp - (Tk / Tv) \times Rs - 2Ly / Tvmin) \quad \dots \text{<式 5>}$$

が得られる。

【0123】つまり、アフレコ保証可能なRU再生時間☆

$$Temin = 3Ta \times Rs / (Rs - Rv - Ra - 2 \times N \times Rp - (Tk / Tvmin) \times Rs - 2Ly / Tvmin) \quad \dots \text{<式 6>}$$

*いてアフレコを行った場合、次のような条件を満たせば、トラックバッファ502のアンダーフローがないことを保証できる。

【0107】その条件とは、AVストリーム中の任意のRUであるRU#iについて最大再生時間を $T(i)$ 、分断ジャンプを含めた最大読み出し時間を $Tr(i)$ 、RU#i中のPRUの最大記録時間を $Tw(i)$ としたとき、

$$Te(i) \geq Tr(i) + Tw(i) \quad \dots \text{<式 1>}$$

が成立することである。

【0108】なぜなら、この式は、シームレス再生の十分条件である任意の n における

【0109】

【数1】

※ $Tr(i) = Te(i) \times (Rv + Ra + N \times Rp) / Rs + Ta \quad \dots \text{<式 3>}$ となる。

【0113】ここで、 N はサブオーディオのバージョン数である。右辺第1項はRU#iの読み出し時間を表す。右辺第2項はRU#i読み出し直後に発生する分断ジャンプによる最大アクセス時間を表す。

【0114】また、 $Tw(i)$ は、

★【0119】ここで、 Ly はECCブロックサイズである32KBとなる。このような項が必要な理由は、PRUの両端はECCブロック境界と一致しているとは限らないため、PRU記録時には、PRUのサイズより最大2ECCブロック分多く記録することになるためである。ただし、RUの先頭のPRUはECCブロック境界に位置するため、 $(2M-1)$ となっている。

【0120】また、 M は $Te(i)$ に依存するため、 M を $Te(i)$ で表現することを考える。RU(i)中のVU再生時間の最小値を $Tvmin$ とすると、 $M \leq \text{ceiling}(Te(i) / Tvmin) \leq Te(i) / Tvmin + 1$ となる。尚、 $\text{ceiling}(x)$ は x 以上の最小の整数を求める関数である。

【0121】このとき、<式4>の $M \leq Te(i) / Tvmin + 1$ を代入しても、<式1>が成立するように $Te(i)$ を設定すれば、VU再生時間が $Tvmin$ 以上であればRUをどのような再生時間のVUで構成しようとも、リアルタイムアフレコは可能になる。

【0122】<式1>に<式3>と<式4>を代入して、 $Te(i)$ で解くと、リアルタイムアフレコを保証可能な $Te(i)$ の条件

★

☆ 限値 $Temin$ は、

6>

となる。

【0124】このとき、RU再生時間の上限値 T_{max} を次のように設定する。

$T_{max} = T_{min} + T_{vmax}$ ・・・<式7>

ここで、 T_{vmax} はVUの最大再生時間である。上限値を設定するのは、次の理由に基づく。 T_e が大きくなるにしたがって、アフレコ時において図21の(2)から(8)までの期間が長くなる。この間は再生用データのディスクからの読み出しができないため、再生を継続するためには T_e の増加に応じて、トラックバッファ502のサイズを増やす必要がある。

【0125】上限値を設定するのは、このとき必要となるトラックバッファ502のサイズを見積り可能にするためである。また、下限値と上限値の間にVUの最大再生時間分のマージンがあることにより、任意の再生時間の組

$$T_w(i) = 2T_a + (M-1) \times T_k + M \times T_r + T_e \times R_p / R_s + 2 \times (2M-1) \times L_y / R_s \quad \dots \text{<式8>}$$

で計算すればよい。なお、 T_r は最大回転待ち時間である。

【0129】また、本実施例では、分断ジャンプと過去のRUへのピックアップの移動を非同期に行うことを想定している。この理由は、非同期に行った方が同期して行った場合に比べリアルタイムアフレコを行うための条件として厳しい(再生用データの読み出しが途切れる期間が長い)ため、非同期でリアルタイムアフレコが可能であれば同期でも可能であり、実装の自由度を高めることが可能であるためである。

【0130】したがって、分断ジャンプと過去のRUへのピックアップの移動を同期して行うことを前提に T_{min} を設定してもよい。この場合、<式3>の第2項を取り除いて考えればよい。

【0131】次に、アフレコ非対応ストリームのディスク上での配置決定方法について説明する。アフレコ対応ストリームと同様、<式1>を満たせばシームレス再生は保証される。ただし、アフレコデータの記録は行わないため $T_{wa} = 0$ となる。

【0132】 $T_r(i)$ は<式3>と共通であるため、<式1>に<式3>および $T_{wa} = 0$ を代入して、 $T_e(i)$ で解くと、

$$T_e(i) \geq T_a \times R_s / (R_s - R_v - R_a) \quad \dots \text{<式9>}$$

が得られる。

【0133】つまり、シームレス再生保証可能なRU再生時間下限値 T_{min} は、

$$T_{min} = T_a \times R_s / (R_s - R_v - R_a) \quad \dots \text{<式10>}$$

となる。

【0134】すなわち、アフレコ対応ストリームと非対応ストリームの間ではRU再生時間の範囲が異なることになる。なぜなら、非対応ストリームを対応ストリームと同一の範囲にした場合、ディスク上の<式10>を満たす<式6>を満たさない空き連続領域があった場合に、

* み合わせでRUを構成することが可能である。

【0126】尚、ここでは最大再生時間をAVストリームのビットレートに応じて設定しているが、可能な最大のビットレートに基づき、AVストリームのビットレートに関わらず一定としてもよい。

【0127】尚、本実施例では、再生用データ読み出し時に読み出したPRU境界を含むECCブロックをトラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に転送してPRU記録時に用いているが、転送せずPRU記録直前にPRU境界を含むECCブロックを読み出ししてもよい。

【0128】この場合、PRU記録の際、PRU読み出し時間とピックアップ移動時間が余分にかかることになる。各PRUについて記録の直前にPRU境界を含むECCブロックの読み出しを行った場合、<式1>の $T_w(i)$ を、

アフレコ非対応ストリームを記録するという選択肢が無くなってしまふからである。

【0135】<記録時の処理>ユーザから録画が指示された場合の処理を、図22とともに説明する。このとき記録するAVストリームは、ビデオのビットレート $R_v = 5\text{Mbps}$ 、オーディオのサンプリング周波数48kHz、ビットレート $R_a = R_p = 256\text{kbps}$ で、サブオーディオのバージョン数 $N = 5$ で、VU再生時間固定のアフレコ対応ストリームであるとする。すでに、ファイルシステムの管理情報はRAM上に読み込まれているとする。

【0136】まず、ストリームの構成や連続領域の構成を決定する(ステップ701)。1VUを1GOP15フレームで構成するとしたとき、<式6><式7>に $R_s = 20\text{Mbps}$ 、 $T_a = 1$ 秒、 $T_k = 0.1$ 秒、 $R_v = 5\text{Mbps}$ 、 $R_a = R_p = 256\text{kbps}$ 、 $T_{vmax} = T_{min} \approx 0.5$ 秒、 $N = 5$ を代入し、 $T_e(i)$ の範囲8.38秒以上8.88秒以下が得られる。

【0137】 $T_{vmax} \approx 0.5$ 秒でこの条件を満たすのは $T_e(i) = 8.5$ 秒のときとなり、17個のVU毎でRUを構成することになる。MPEG-1 audio layer-IIにおいて、サンプリング周波数が48kHzの場合、AAUあたりの再生時間は0.024秒となるため、1VUには20個か21個のAAUが入る。

【0138】また、オーディオの再生可能な最大ビットレートを256kbpsとしたとき、各AAUの最大サイズは768byteとなる。したがって、各PRUの領域サイズは対応するメインオーディオのAAU数×768byteで確保する

次に、17個のVUを連続的に記録可能な空き領域を探す。具体的には $17 \times T_{vmax} \times (R_v + R_a + N \times R_p)$ 、つまり56Mbit以上の連続的な空き領域をRAM102上のSpace Bitmapを参照して探す。存在しなければ録画を中止し、録画できないことをユーザに知らせる(ステップ702)。

【0139】次に、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118をそれぞれ起動する(ステップ703)。そして、記録用バッファに1ECCブロック分(32KB)以上のデー

タが蓄積されているかどうかをチェックし(ステップ704)、蓄積されている間ステップ705からステップ708を繰り返す。蓄積されていれば、次に記録するディスク上のECCブロックの空き状況をRAM上のSpace Bitmapを参照して調べる(ステップ705)

空きがなければ、17個のVUを記録可能な連続的な空き領域を探し(ステップ707)、その空き領域の先頭へピックアップを移動する(ステップ708)。次に、記録用バッファ111中の1ECCブロック分のデータをディスクに記録する(ステップ706)。

【0140】記録用バッファ111にデータが蓄積されていなければ、記録終了が指示されているかどうかをチェックし(ステップ709)、記録終了でなければステップ704を実行する。

【0141】記録終了が指示されていた場合、以下のステップを実行する。まず、記録用バッファ中の32KBに満たないデータに関して、末尾にダミーデータを付加し32KBにする(ステップ710)。次に、そのデータをディスク上に記録する(ステップ711～ステップ714)。最後に、RAM102上のQuickTime管理情報とファイルシステム管理情報を光ディスク106に記録する(ステップ715～ステップ716)。

【0142】以上の処理と並行するオーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118やマルチプレクサ113の動作について説明する。それぞれのエンコーダはマルチプレクサ113にエンコード結果を送り、マルチプレクサはそれらを多重化用バッファ114に格納する。1VU分のデータ、つまり1GOPとそれに同期して再生されるAAUが多重化用バッファ114に蓄積されたら、マルチプレクサ113は記録用バッファ111に1VUのデータを送る。

【0143】その際、マルチプレクサ113はそのVU中のAAUの個数に応じて、指定されたビットレートのAAUを格納可能なSPRUを5個多重化する。さらに、ホストCPU101に1VU分のデータがエンコードできたことを通知し、ホストCPU101はVUを構成するGOPやAAUの数およびサイズを基にRAM102上のQuickTime管理情報を更新する。

【0144】光ディスク106に記録された直後のQuickTime管理情報における各トラックの状態を図23に示す。割り当て管理トラックはN個すなわち5個作成される。1個目の割り当て管理トラック(図中のPR Audio#1(assignment))のみEdit Listにより全区間再生対象とし、それ以外の割り当て管理トラック(図中のPR Audio#2～5(assignment))に関しては、Edit Listを用いて全区間再生対象から外す。なぜなら、1個目の領域(SPRU#1)はそのオリジナルプログラム自身に割り当てられ、それ以外の領域は未割り当てであるためである。

【0145】また、領域管理トラック(図中のPR Audio#1(reserved))を作成する。

【0146】＜ユーザプログラム作成時の処理＞次に、オリジナルプログラムを外部参照したユーザプログラム

を作成する際の手順を説明する。ここでは、作成するユーザプログラムが、図24に示すようにオリジナルプログラムの一部を抜き出して再生というものである場合を考える。

【0147】また、ユーザによって、ユーザプログラムから参照するオリジナルプログラム中の区間が決定されていると仮定する。さらに、オリジナルプログラムに関する管理情報がRAM102上に読み込まれ、新規再生のユーザプログラムに関する管理情報用の領域がRAM102上に確保されていると仮定する。

【0148】まず、RAM102上のオリジナルプログラムに関する管理情報を参照し5個ある割り当て管理トラックをすべてチェックし、指定された区間が新規に割り当て可能かどうかを調べる。仮に未割り当て領域があった場合、以下の手順を進める。まず、その領域をこのユーザプログラム用に割り当てる。割り当ては、未割り当ての領域に対応する割り当て管理トラックのEdit List中の区間を再生対象とすることで行う。

【0149】次に、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableをユーザプログラム管理情報にコピーする。そして、割り当てられた領域を管理するための領域管理トラックを作成する。

【0150】具体的には、割り当てられた領域に実際にデータを記録したと想定して、Sample table atomを構築する。一方、未割り当て領域がなかった場合、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableのコピーのみ行う。

【0151】最後に、RAM102上のオリジナルプログラムおよびユーザプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0152】ユーザプログラム作成前のオリジナルプログラムの管理情報構成が図24(a)、作成したユーザプログラムが図24(b)に示す構成であった場合の、ユーザプログラム作成後オリジナルプログラムの管理情報の構成を図25に示す。

【0153】尚、本実施例では、1個のユーザプログラムは各RUから1個のSPRUを割り当てようになっているが、より高いビットレートでアフレコしたい場合、複数個SPRUを連続的に割り当ててもよい。

【0154】＜アフレコ時の処理＞ユーザからアフレコが指示された場合の処理を、図26とともに説明する。尚、以下の処理はユーザプログラムの場合もオリジナルプログラムの場合も共通である。すでにアフレコの対象となるAVストリームに関するQuickTime管理情報はRAM102に読み込まれているとする。

【0155】まず、そのQuickTimeムービーがアフレコ対応ストリームで構成されているかを調べ、そうでなければユーザにアフレコできないことを通知する(ステップ801)。

【0156】アフレコ開始位置を含むディスク上のVUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ802)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ802を繰り返す(ステップ803)。ここで十分とは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも再生が途切れないだけのデータ量を意味する。

【0157】また、アフレコ用領域(ここではSPRU)を読み出した際には、アフレコ用領域を含むECCブロック(PRUブロック)をアフレコ用バッファ111に送る。このとき、アフレコ用バッファ111中のPRUを管理するために、アフレコ用バッファ111中の各アフレコ用領域の再生開始時間(AVストリームの先頭からの相対時間)とアフレコ用バッファ111中でのアドレスの組をテーブルとしてRAM102に保持する。

【0158】次に、ビデオデコーダ116とオーディオデコーダ115および、オーディオエンコーダ117を起動する(ステップ804)。オーディオエンコーダ117はサンプリングされた音声波形をAAUにエンコードし、AAUの周期でマルチプレクサ113に送る。その際に、各AAUについてAVストリームの先頭からの相対時間を付加する。

【0159】マルチプレクサ113は、AAUに付加された時間に基づき、AAUをアフレコ用バッファ111中のPRUブロックに格納する。RU中の最後のPRUブロックにAAUを最後まで格納し終わったら、ホストCPU101にPRUのエンコード終了を通知する。

【0160】次に、ユーザからアフレコ終了を指示されていないかチェックする(ステップ805)。指示されていない場合は、PRUのエンコード終了の通知があるまで、ステップ802と同様に再生用データの読み出しを行う(ステップ809)。

【0161】マルチプレクサ部からPRUエンコード終了が通知されたら(ステップ806)、RAM102上のテーブルに保持しているそのRUに含まれるPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用いてそのPRUを記録すべき光ディスク106上のアドレス、つまり元々そのPRUが記録されていたアドレスを求める。そのアドレスにピックアップ107を移動させ(ステップ807)、そのPRUブロックを光ディスク107に記録する(ステップ808)。

【0162】アフレコ終了を指示されていれば、現在エンコード中のPRUのエンコード完了を待って(ステップ810)、そのPRUの記録アドレスを求めピックアップを移動し(ステップ811)、PRUを記録する(ステップ812)。最後にQuickTime管理情報をディスクに記録する(ステップ813)。

【0163】尚、本実施例では、再生用データの読み出しを中断しPRUの記録を開始する際に、再生用バッファ110の占有量をチェックを行っていないが、アフレコ時のショックへの耐性を高めるためには、チェックを行った方がよいことは言うまでもない。ただし、この場合、PRU記録タイミングが遅れる分、より多くの再生用バッ

ファ110およびアフレコ用バッファ111の容量が必要となる。

【0164】アフレコ直後のオリジナルプログラムのQuickTime管理情報における各トラックの状態を図27に示す。アフレコによって使用管理トラックが1個(図27中のPR Audio#1 (recorded))追加される。ユーザプログラムの場合も図28に示すように、オリジナルプログラムと同様、アフレコによって使用管理トラックが1個(図28中のPR Audio#1 (recorded))追加される。

【0165】＜ユーザプログラム削除時の処理＞ユーザから、ユーザプログラムの削除が指示された場合の処理について説明する。尚、すでに削除指示されたユーザプログラムの管理情報がRAM102上に読み込まれているものとする。

【0166】まず、ユーザプログラムの管理情報中の領域管理トラックを調べ、そのユーザプログラムがアフレコ領域を割り当ててもらっているオリジナルプログラムをリストアップする。

【0167】次に、リストアップした各オリジナルプログラムに関して以下の処理を行う。まず、オリジナルプログラムの管理情報をRAM102に読み込む。次に、そのオリジナルプログラムから領域を割り当ててもらっている全サンプルについて、オリジナルプログラム中の対応するサンプルを検索する。尚、検索はサンプル同士のアドレスの比較によって行う。

【0168】検索が終了したら、そのオリジナルプログラムに関して、一致したサンプルに対応する区間のアフレコ領域の割り当てを解放する。具体的には割り当て管理トラックのEdit list atomを書き換え、その区間を再生対象から外す。最後に、ユーザプログラムを格納しているファイルを光ディスク106から削除し、オリジナルプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0169】＜オリジナル削除時の処理＞ユーザから、オリジナルプログラムの削除が指示された場合の処理について説明する。尚、すでにRAM102上にAVインデックス・ファイルが読み込まれているものとする。

【0170】まず、RAM102上のAVインデックス・ファイルを参照し、削除指定されたオリジナルプログラムを検索する。検索の結果見つかったファイルのlink countを参照し、link countが0であればそのオリジナルプログラムの削除を行う。

【0171】＜再生時の処理＞ユーザから再生が指示された場合の処理を、図29とともに説明する。すでに再生の対象となるAVストリームに関するQuickTime管理情報はRAM102に読み込まれているとする。

【0172】光ディスク107上の再生指示されたVUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ901)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ901を繰り返す(ステップ902)。ここで十分とは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも再生

が途切れないだけのデータ量を意味する。具体的には、AVデータの読み出しに伴う分断のジャンプ(最大1秒)を行った場合を想定し、1秒分のデータ量とする。

【0173】次に、ビデオデコーダ116およびオーディオデコーダ115を起動する(ステップ903)。そして、ユーザから再生終了を指示されていないかチェックする(ステップ904)。指示されていないければ、再生用AVデータの読み出しを行う(ステップ905)。再生終了を指示されていれば、終了する。

【0174】＜バリエーション＞本実施例では、各VUに10 対応して1個のPRUを置くというAVストリーム構成を用いているが、後述する第2の実施例におけるAVストリーム構成を用いてもよい。さらに、アフレコ用の領域を備えるAVストリームであればどのような形態でも適用可能であることは言うまでもない。

【0175】また、本実施例では、アフレコの対象はビデオとメインオーディオ、アフレコにおいて記録するデータはサブオーディオデータとしているが、特にこれに 20 限定されるものではない。例えばアフレコにおいて記録するデータが静止画データや制御データであっても構わない。

【0176】さらに、本実施例では、領域が未割り当てか既割り当てかの区別にEdit listatomを利用したが、区別が可能であれば別種の情報を使っても構わないことは言うまでもない。例えば、各SPRUが未割り当てか既割り当てかを示す独自の管理情報を、割り当て管理トラックのSample table atomに導入することも考えられる。また、後述する第3の実施例のように、チャンクのData formatを利用してよい。

【0177】そしてまた、本実施例では、割り当て管理 30 トラックにおいて各SPRUを1チャンクおよび1サンプルとしてSample table atomを構成しているが、実際にオーディオデータを格納し、それらを管理していると想定してSample table atomを構成してもよい。こうすることによって、ユーザプログラム作成時に、割り当て管理トラックのSample table atomのコピーで領域管理トラックのSample table atomの作成が可能になる。

【0178】さらに、本実施例では、録画時やユーザプログラム作成時に各プログラムに領域を割り当てているが、後述の第2の実施例で説明するように、アフレコ時 40 に割り当ててもよい。その場合、各プログラムに割り当てられている領域は既にデータが記録されることになるため、領域管理トラックを備える必要はない。

【0179】＜実施例2＞次に、本発明の第2の実施例について説明する。本実施例は、上述した第1の実施例と類似するため、相違点に絞って以下説明を行う。

【0180】＜AVストリームの形態＞本実施例におけるストリームの構成を図30に示す。第1の実施例と異なる点は、複数のVU毎にアフレコ用の領域(PRU)をまとめて確保している点である。このように、まとめて確保す 50

ることによって、個々のVUにPRUを分散させるよりも大きな連続領域が確保可能であり、領域割り当ての柔軟性が増し、後述する静止画等の格納が容易になる利点がある。

【0181】VUの構成については、図14とともに上述した第1の実施例と同様であるため、説明を省略する。PRUの領域サイズは、ここではRUの再生時間にオーディオの最大ビットレートをかけたものとする。

【0182】＜AVストリーム管理方法＞AVストリームの管理方法は、VUの管理については第1の実施例と同様である。PRUの管理について、以下説明する。

【0183】第1の実施例と同様、第2の実施例でもPRUを管理するために割り当て管理トラックと領域管理トラックと使用管理トラックを用いる。領域管理トラックと使用管理トラックについては第1の実施例と同様であるため、割り当て管理トラックについてのみ説明する。

【0184】割り当て管理トラックは、オリジナルプログラムのみが存在し、既割り当て管理トラックと未割り 20 当て管理トラックの2種類がある。既割り当て管理トラックは、PRU中の割り当て済みの領域を管理するトラックであり、PRU中の既割り当て領域の塊を1サンプルで構成される1チャンクに対応させる。

【0185】さらに、その既割り当て領域とRUとの間の時間的な対応が取れるように、その既割り当て領域に対応するサンプルのdurationを対応するRUの再生時間に一致させる。QuickTimeにおいては、1トラック中に時間的に重なるサンプルを複数置くことはできないため、同一PRU中の異なる既割り当て領域は別トラック、すなわち別の既割り当て管理トラックで管理することになる。

【0186】また、AVストリーム中のすべてのPRUにおいて、同一数の割り当て領域が存在するとは限らないため、既割り当て管理トラックに関してAVストリーム中のすべての区間に関して管理対象の領域が存在するとは限らない。したがって、管理対象の領域が存在しない区間に関してはその区間の再生時間分Edit list中にemptied itを設ける。

【0187】PRU中の未割り当て管理トラックについても、PRU中の未割り当て領域について、既割り当て管理トラックと同様の管理を行う。このような構成を取ることによって、本実施例では第1の実施例と異なり、割り 40 当て領域サイズを動的に設定可能となっている。

【0188】図31に割り当て管理トラックの例を示す。ここではPRU中に既割り当て領域3101、未割り当て領域3102、既割り当て領域3103、未割り当て領域3104があったとする。

【0189】この場合、上述のごとく、既割り当て領域3101は既割り当て管理トラック3111、既割り当て領域3103は既割り当て管理トラック3113、未割り当て領域3102は未割り当て管理トラック3112、未割り当て領域3104は未割り当て管理トラック3114の区間T1～T2がそれぞれ管 50

理する。未割り当て管理トラック3115の区間T1~T2がempty editとなっているのは、そのトラックのその区間には管理対象の領域が存在しないためである。

【0190】また、上記のトラック属性を管理するため、第1の実施例と同様、Track atom中のUser-defined atomに独自のAtom typeである('tkpt'=track property)を定義してある。第1の実施例における割り当て管理トラックの替わりに、未割り当て管理トラックを示す'pyet'と既割り当て管理トラックを示す'pasn'を定義する。

【0191】＜ディスク配置決定方法＞アフレコ対応ストリームにおけるRU再生時間の決定方法は、第1の実施例と同様に、機器間での互換性確保のため、基準となるデバイス(リファレンス・デバイス・モデル)と基準となるアフレコアルゴリズム(リファレンス・アフレコ・アルゴリズム)を想定し、次にそれらを用いてアフレコを行った際にシームレス再生が破綻しないようにRU再生時間を決める。このうち、リファレンス・デバイス・モデルは第1の実施例と同様であるため説明を省略する。

【0192】本実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムについて、図32を用いて説明する。尚、図32中の(1)から(8)までの番号は、以下の説明中の(1)から(8)までの番号に対応する。アルゴリズムの概要は次の通りである。

【0193】(1)再生用データの読み出しを行う。(2) $N \times$

$$Te(i) \geq (3Ta \times Rs + Ly) / (Rs - Rv - Ra - 2Rp) \dots \text{＜式 12＞}$$

が得られる。

【0198】つまり、アフレコ保証可能なRU再生時間 \times

$$T_{min} = (3Ta \times Rs + Ly) / (Rs - Rv - Ra - 2Rp) \dots \text{＜式 13＞}$$

となる。

【0199】このとき、RU再生時間の上限値 T_{max} を次のように設定する。上限値を設定するのは第1の実施例と同様の理由に基づく。

$$T_{max} = T_{min} + T_{vmax} \dots \text{＜式 14＞}$$

＜記録時の処理＞ユーザから録画が指示された場合の処理を、図22とともに説明する。このとき記録するAVストリームは、ビデオのビットレート $R_v = 5\text{Mbps}$ 、メインオーディオのビットレート $R_a = 256\text{kbps}$ で、VU再生時間固定のアフレコ対応ストリームであるとする。

【0200】すでに、ファイルシステムの管理情報はRAM上に読み込まれているとする。まず、ストリームの構成や連続領域の構成を決定する(ステップ701)。1VUを1GOP15フレームで構成するとしたとき、＜式13＞＜式14＞に $R_s = 20\text{Mbps}$ 、 $T_a = 1\text{秒}$ 、 $R_v = 5\text{Mbps}$ 、 $R_a = 256\text{kbps}$ 、 $R_p = 256\text{kbps}$ 、 $T_{vmax} \approx 0.5\text{秒}$ を代入し、 $Te(i)$ の範囲4.16秒以上4.66秒以下が得られる。

【0201】 $T_{vmax} \approx 0.5\text{秒}$ でこの条件を満たすのは $Te(i) = 4.5\text{秒}$ のときとなり、9個のVU毎にPRUが挿入されることになる。MPEG-1 audio layer-IIにおいて、ビットレート256kbpsのとき、AAUの再生時間 T_{af} は0.024秒、サ

* 番目のPRUである $PRU\#N$ に対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に $PRU\#N$ へのアクセスを行う。(3) $PRU\#N$ に対応するPRUブロックをディスクに記録する。(4) 元の読み出し位置に戻る。(5) 再生用データの読み出しを行う。読み出しの際にRU境界を跨ぎ、分断のジャンプが発生するが、そのまま読み出しを続ける。

【0194】(6) $N+1$ 番目のPRUである $PRU\#N+1$ に対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に、 $PRU\#N+1$ へのアクセスを行う。(7) $PRU\#N+1$ に対応するPRUブロックをディスクに記録する。(8) 元の読み出し位置に戻る。以上の動作を繰り返す。

【0195】本実施例においても、第1の実施例と同様、＜式1＞を満たすことで、シームレス再生を保証できる。このとき、 $Tr(i)$ は第1の実施例と同一である。一方、PRU全体のビットレートを R_p としたとき、 $Tw(i)$ は、 $Tw(i) = 2Ta + Te(i) \times Rp / Rs + Ly / Rs \dots \text{＜式 11＞}$ である。

【0196】ここで、PRUの全領域を記録すると想定して $Tw(i)$ を設定しているのは、最大の割り当てをしたとしてもリアルタイムアフレコを保証するためである。

【0197】このとき、＜式1＞に＜式3＞と＜式11＞を代入して、 $Te(i)$ で解くと、リアルタイムアフレコを保証可能な $Te(i)$ の条件

※ 限値 T_{min} は、

30 イズは768byteとなり、このときのPRUの領域サイズは、144384byteとなる。また、連続領域には9個のVUが含まれるようにする。

【0202】9個のVUと1個のPRUを連続的に記録可能な空き領域を探す。具体的には $9 \times T_{vmax} \times (Ra + Rv) + 9 \times Tav \times Ra$ 、つまり24.8Mbit以上の連続的な空き領域をRAM102上のSpace Bitmapを参照して探す。存在しなければ録画を中止し、録画できないことをユーザに知らせる(ステップ702)。

【0203】オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118をそれぞれ起動する(ステップ703)。そして、記録用バッファに1ECCブロック分(32KB)以上のデータが蓄積されているかどうかをチェックし(ステップ704)、蓄積されている間ステップ705からステップ708を繰り返す。

【0204】蓄積されていれば、次に記録するディスク上のECCブロックの空き状況をRAM上のSpace Bitmapを参照して調べる(ステップ705)。空きがなければ、9個のVUとPRUを記録可能な連続的な空き領域を探し(ステップ707)、その空き領域の先頭へピックアップを移動する(ステップ708)。

【0205】記録用バッファ111中の1ECCブロック分のデータをディスクに記録する(ステップ706)。記録用バッファ111にデータが蓄積されていなければ、記録終了が指示されているかどうかをチェックし(ステップ709)、記録終了でなければステップ704を実行する。

【0206】記録終了が指示されていた場合、以下のステップを実行する。まず、記録用バッファ中の32KBに満たないデータに関して、末尾にダミーデータを付加し32KBにする(ステップ710)。次に、そのデータをディスク上に記録する(ステップ711～ステップ714)。RAM102上のQuickTime管理情報とファイルシステム管理情報を光ディスク106に記録する(ステップ715～ステップ716)。

【0207】以上の処理と並行するオーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118やマルチプレクサ113の動作について説明する。それぞれのエンコーダはマルチプレクサ113にエンコード結果を送り、マルチプレクサはそれらを多重化用バッファ114に格納する。

【0208】1VU分のデータ、つまり1GOPとそれに同期して再生されるAAUが多重化用バッファ114に蓄積されたら、マルチプレクサ113は記録用バッファ111に1VUのデータを送る。このとき、そのVUが9×i番目(iは0以上の整数)のVUであったら、上述のサイズを持ったPRUを先に記録用バッファ111に送る。

【0209】さらに、ホストCPU101に1VU分のデータがエンコードできたことを通知し、ホストCPU101はVUを構成するGOPやAAUの数およびサイズを基にRAM102上のQuickTime管理情報を更新する。

【0210】光ディスク106に記録された直後のQuickTime管理情報における各トラックの状態を図33に示す。ここでは、オリジナルプログラム自体に64kbpsでオーディオを記録可能な領域を各PRUから割り当てるとする。このとき、オリジナルトラックにはオリジナルトラックへの割り当てを示すために、既割り当て管理トラックを作成し、そのトラックで各PRU中のオリジナルトラックへ割り当てた領域を管理する。

【0211】一方、残った領域については、未割り当て管理トラックを作成し、そのトラックで管理を行う。さらに、オリジナルトラックに割り当てた領域を管理するため、領域管理トラックを作成する。領域管理トラックに関しては、割り当てられた領域に64kbpsでオーディオを記録すると想定して、Sample tableを作成する。

【0212】＜ユーザプログラム作成時の処理＞次に、オリジナルプログラムを外部参照したユーザプログラムを作成する際の手順を説明する。ここでは、作成するユーザプログラムが、図24に示すように、オリジナルプログラムの一部を抜き出して再生というものである場合を考える。

【0213】尚、このユーザプログラムでは、64kbpsでアフレコするものとする。また、ユーザによって、ユーザプログラムから参照するオリジナルプログラム中の区

間が決定されていると仮定する。また、オリジナルプログラムに関する管理情報がRAM102上に読み込まれ、新規再生のユーザプログラムに関する管理情報用の領域がRAM102上に確保されていると仮定する。

【0214】まず、RAM102上のオリジナルプログラムに関する管理情報を参照して、未割り当て管理トラックをチェックし、指定された区間が新規に割り当て可能かどうかを調べる。仮に未割り当て領域があった場合、以下の手順を進める。まず、その領域をこのユーザプログラム用に割り当てる。

【0215】割り当てに伴う未割り当て管理トラックおよび既割り当て管理トラックの変更の様子を図34に示す。割り当てを行う領域を管理している未割り当て管理トラックのチャンクのChunk offsetおよびチャンク(=サンプル)のSample sizeを割り当てに伴い変更し、さらに、既割り当て管理トラックのチャンクのChunk offsetおよびチャンク(=サンプル) Sample sizeを割り当てに伴い変更することで行う。

【0216】次に、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableをユーザプログラム管理情報にコピーする。また、割り当てられた領域に対して領域管理トラックを作成し、64kbpsでオーディオを記録すると想定して、Sample tableを作成する。コピーの際にはデータ参照先がオリジナルプログラムになるよう、各トラックのData reference atomで管理されるデータ参照先をオリジナルプログラムのファイル名に書き換える。

【0217】一方、未割り当て領域がなかった場合、アフレコ用のビットレートを下げることで割り当ててもらふ領域のサイズを小さくし、割り当て領域があるかどうかを再度調べる。仮になければ、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableのコピーのみ行う。最後に、RAM102上のオリジナルプログラムおよびユーザプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0218】＜アフレコ時の処理＞アフレコ時の処理に関しては、上記第1の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0219】＜静止画付加時の処理＞PRUに記録可能なデータはオーディオデータには限らない。ここでは、既に記録したビデオの特定の区間にスーパーインポーズするタイトル画像を追加することを想定し、そのタイトル画像をPRUに格納する場合の処理を説明する。

【0220】さらに、上記の例ではアフレコ用の領域は録画時やユーザプログラム再生時に確保していたが、ここではアフレコ時に確保する。尚、以下の処理はオリジナルプログラムに静止画を追加記録する場合を例にとりて説明するが、ユーザプログラムであっても処理は共通である。

【0221】すでにタイトル画像がPNG形式で圧縮符号

化され、そのタイトル画像をスーパーインポーズする期間がユーザによって指定されていると仮定する。さらに、静止画追加記録先のオリジナルプログラムの管理情報がRAM102に読み込まれているとする。

【0222】まず、このオリジナルプログラムが静止画用のトラックを持っているかどうかを確認する。持っていなければビデオトラックを1個静止画用に追加する。尚、静止画が動画にスーパーインポーズされるように、track header atom中のlayerの値を動画用のビデオトラックより小さい値に設定する。

【0223】次に、オリジナルプログラムの未割り当て管理トラックを参照してユーザに指定された期間の始端に対応するPRUの領域の空きを調べ、静止画を格納可能かを判断する。格納可能であれば、その静止画データのサイズ分領域の割り当てを行う。尚、割り当ての手順はユーザプログラム作成の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0224】また、割り当てた領域に静止画データを記録する。次に、静止画を管理するサンプルを前記静止画用ビデオトラックに追加する。最後に、RAM102上のオリジナルプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。尚、ここでは、領域管理トラックを用いていない。その理由は、前述のオーディオアフレコと異なり、確保しているが未使用という領域がなく、使用管理トラックだけでよいためである。

【0225】尚、ここでは、追加記録時に領域を割り当てたが、ユーザプログラム再生時に割り当ててもよい。ただし、静止画の場合、画像の複雑さによってその符号化データのサイズが異なるため、事前に割り当てるより、エンコードしてサイズが分かってから領域を割り当てた方が利用効率が高い。

【0226】また、ここでは静止画を用いたが、オーディオデータのアフレコの場合にも、ユーザプログラム作成時でなくアフレコ直前に領域を割り当ててもよい。その場合、領域管理トラックは同様に不要になる。

【0227】＜ユーザプログラム削除時の処理＞ユーザから、ユーザプログラムの削除が指示された場合の処理について説明する。尚、すでに削除指示されたユーザプログラムの管理情報がRAM102上に読み込まれているものとする。

【0228】まず、ユーザプログラムの管理情報中の領域管理トラックを調べ、そのユーザプログラムがアフレコ領域を割り当ててもらっているオリジナルプログラムをリストアップする。

【0229】次に、リストアップした各オリジナルプログラムに関して、以下の処理を行う。まず、オリジナルプログラムの管理情報をRAM102に読み込む。そして、そのオリジナルプログラムから領域を割り当ててもらっているサンプルを含む領域を、オリジナルプログラム中の既割り当て管理トラックから検索する。尚、検索はサン

ブル同士のアドレスの比較によって行う。

【0230】検索が終了したら、既割り当て管理トラック中の対象となる領域を開放し、未割り当て領域に返却する。この処理はユーザプログラム割り当ての際の処理の逆に相当する。

【0231】最後に、ユーザプログラムを格納しているファイルを光ディスク106から削除し、オリジナルプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0232】＜バリエーション＞本実施例では、PRU中の複数の未割り当て領域(既割り当て領域)を別トラックに割り当てているが、次のようにすれば未割り当て領域と既割り当て領域をそれぞれ1トラックずつにまとめることも可能である。

【0233】そのためには、PRU中の各領域のdurationの合計を、対応するRUの再生時間と一致させればよい。そうすることで、同一トラック内でPRU中の複数の領域を管理することが可能である。

【0234】本実施例と異なり、各領域と対応するRUとの間に時間的なずれが生じることになるが、オリジナルプログラム上での各領域の再生時刻は、対応するRUの再生時刻以上、次のRUの再生時刻未満であり、RUとそれに含まれる領域の間の時間的な対応を取ることは可能である。

【0235】また、本実施例では、複数のVUに対応して1個のPRUを置くというAVストリーム構成を用いているが、第1の実施例におけるAVストリーム構成を用いてもよい。さらに、アフレコ用の領域を備えるAVストリームであればどのような形態でも適用可能であることは言うまでもない。

【0236】＜実施例3＞さらに、本発明の第3の実施例について説明する。本実施例は、上述した第1、第2の実施例と類似するため、相違点に絞って以下説明を行う。

【0237】＜AVストリームの形態＞本実施例におけるアフレコ対応AVストリームの構成は、第2の実施例のものと同一であるが、次の点が異なる。後述するようにPRUを整数個の固定サイズのブロック(PRブロック)で構成し、PRブロック単位でプログラムへの領域の割り当てをするため、PRUのサイズがPRブロックサイズの整数倍となる。

【0238】ここでは、PRブロックサイズをファイルシステムの論理ブロックサイズと同一の値である2048バイトとする。本実施例におけるAVストリームではRUの先頭にPRUが存在し、RUの先頭はECCブロック境界と一致するため、PRブロックの境界は論理ブロックの境界と一致する。

【0239】＜AVストリーム管理方法＞AVストリームの管理方法について説明する。VUの管理については第1の実施例と同様であるため、PRUの管理に絞って以下に説明する。

【0240】第1の実施例と同様、本実施例でもPRUを管理するために、割り当て管理トラックと領域管理トラックと使用管理トラックとを用いる。領域管理トラックと使用管理トラックについては、第1の実施例と同様であるため、割り当て管理トラックについてのみ説明する。

【0241】割り当て管理トラックは、第1の実施例や第2の実施例と異なり、1トラックで構成される。前述のPRブロック単位にユーザプログラムへの領域の割り当てを管理する。具体的には、図35に示すように、前述のPRブロック1個を1サンプルおよび1チャンクに対応させ、チャンクのData formatで、領域が未割り当てか既割り当てかを区別できるようにする。

【0242】そのために、Data formatに独自の種類を'free'、'used'を定義する。また、PRUとRUとの間の時間*

$$Tr(i) = (Te(i) \times (Rv + Ra + Rp) + Lb) / Rs + Ta \cdots \text{＜式 15＞}$$

となる。

【0245】ここで、Lbは1個のPRブロックのサイズを表す。一方、Tw(i)は第2の実施形態における＜式11＞をそのまま使うことが可能である。なぜなら、ここではPRブロックのサイズを論理ブロックサイズと等しくしているため、PRブロックの繰上げ分は、＜式11＞の右辺※

$$Te(i) \geq (3Ta \times Rs + Ly + Lb) / (Rs - Rv - Ra - 2Rp) \cdots \text{＜式 16＞}$$

が得られる。

【0247】つまり、アフレコ保証可能なRU再生時間下★

$$Temin = (3Ta \times Rs + Ly + Lb) / (Rs - Rv - Ra - 2Rp) \cdots \text{＜式 17＞}$$

となる。

【0248】このとき、RU再生時間の上限値Temaxを次のように設定する。上限値を設定するのは、第1の実施例と同様の理由に基づく。

$$Temax = Temin + Tvmax \cdots \text{＜式 18＞}$$

＜記録時の処理＞記録するAVストリームは、ビデオのビットレートRv=5Mbps、メインオーディオのビットレートRa=256kbpsで、PRUに記録する最大のビットレートRp=256kbpsのアフレコ対応ストリームとしたとき、＜式17＞＜式18＞にRs=20Mbps、Ta=1秒、Tvmax=Tvmin=約0.5秒を代入しTe(i)の範囲4.23秒以上4.73秒以下が得られる。

【0249】Tvmax=約0.5秒でこの条件を満たすのは、Te(i)=4.5秒のとき異なり、9個のVU毎でRUを構成することになる。このときPRUのサイズは、ceiling(4.5[秒]×256[kbps]/2KB)となり、71個のPRブロックで構成されることになる。記録時の処理は、第2の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0250】光ディスク106に記録された直後のQuickTime管理情報における各トラックの状態について説明する。ここでは、オリジナルプログラム自体に64kbpsでオーディオを記録可能な領域を各PRUから割り当てたとする。このとき、割り当てるPRブロックの個数は(4.5[秒]×64[kbps]/2KB)、すなわち、18ブロックとなる。

＊的な対応が取れるように、PRUに含まれるサンプルのdurationの合計が、対応するRUの再生時間と同一になるように、個々のサンプルのdurationを調整する。

【0243】＜ディスク配置決定方法＞ディスク上での配置形態の決定方法は、第2の実施例と同様であるが、PRUのサイズをPRブロックの整数倍に合わせるために、次のような変更を行う必要がある。尚、PRUに記録したい最大のビットレートをRpとし、PRUのサイズはビットレートRpのデータを格納可能な最小のサイズにするものとする。

【0244】このとき、第1、第2の実施例と同様、常に＜式1＞を満たせば、リアルタイムアフレコを保証することが可能である。このとき分断ジャンプ時間も含まれたRU読み出し時間の最悪値であるTr(i)は、PRブロックの繰上のため、

※第3項である、PRUの終端が含まれるECCブロックの記録時間に含まれるためである。

【0246】以上のことから、＜式1＞に＜式15＞および＜式11＞を代入し、Te(i)で解くと、リアルタイムアフレコを保証可能なTe(i)の条件

★限值Teminは、

【0251】したがって、各RUに対応するPRブロックを管理するチャンクの先頭から18個のData formatを'used'、それ以外のチャンクのData formatを'free'に設定する。さらに、オリジナルトラックに割り当てた領域を管理するため、領域管理トラックを作成する。領域管理トラックに関しては、割り当てられた領域に64kbpsでオーディオを記録すると想定して、Sample tableを作成する。

【0252】＜ユーザプログラム作成時の処理＞次に、オリジナルプログラムを外部参照したユーザプログラムを作成する際の手順を説明する。ここでは、作成するユーザプログラムが、図24に示すようにオリジナルプログラムの一部を抜き出して再生というものである場合を考える。

【0253】尚、このユーザプログラムでは64kbpsでアフレコするものと想定する。また、ユーザによって、ユーザプログラムから参照するオリジナルプログラム中の区間が決定されていると仮定する。また、オリジナルプログラムに関する管理情報がRAM102上に読み込まれ、新規再生のユーザプログラムに関する管理情報用の領域がRAM102上に確保されていると仮定する。

【0254】まず、RAM102上のオリジナルプログラムに関する管理情報を参照し、割り当て管理トラックをチェックして、指定された区間に対し、領域を新規に割り当

て可能かどうかを調べる。具体的には、オリジナルプログラム中の各RUから割り当ててもらう必要のあるPRブロック数を計算し、それだけの数の'free'のPRブロックが各RUに連続して存在するかどうか調べる。

【0255】仮に存在した場合、以下の手順を進める。まず、その領域をこのユーザプログラム用に割り当てる。割り当ては、割り当ててもらう領域を管理するチャンクのData formatを'used'に変更することで行う。次に、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableをユーザプログラム管理情報にコピーする。

【0256】また、割り当てられた領域に対して領域管理トラックを作成し、64kbpsでオーディオを記録すると想定して、Sample tableを作成する。コピーの際にはデータ参照先がオリジナルプログラムになるよう、各トラックのData reference atomで管理されるデータ参照先をオリジナルプログラムのファイル名に書き換える。

【0257】一方、未割り当て領域がなかった場合、アフレコ用のビットレートを下げることで割り当ててもらう領域のサイズを小さくし、割り当て領域があるかどうかを再度調べる。仮になければ、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableのコピーのみ行う。最後に、RAM102上のオリジナルプログラムおよびユーザプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0258】＜アフレコ時の処理＞アフレコ時の処理に関しては、第1の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0259】＜静止画付加時の処理＞本実施例でも、第2の実施例と同様、静止画等のデータを付加することや、領域の割り当てをユーザプログラム作成時でなく、データ記録時に行うことは可能である。第2の実施例との違いは、割り当て管理トラックの構成によって生じる違いであり、その違いについては、＜ユーザプログラムの作成時の処理＞に記載してあるため、ここでは説明を省略する。

【0260】＜ユーザプログラム削除時の処理＞ユーザから、ユーザプログラムの削除が指示された場合の処理について説明する。尚、すでに、削除指示されたユーザプログラムの管理情報がRAM102上に読み込まれているものとする。

【0261】まず、ユーザプログラムの管理情報中の領域管理トラックを調べ、そのユーザプログラムがアフレコ領域を割り当ててもらっているオリジナルプログラムをリストアップする。

【0262】次に、リストアップした各オリジナルプログラムに関して、以下の処理を行う。まず、オリジナルプログラムの管理情報をRAM102に読み込む。次に、そのオリジナルプログラムから領域を割り当ててもらっているサンプルを含む領域を、オリジナルプログラム中の割

り当て管理トラックから検索する。

【0263】尚、検索はサンプル同士のアドレスの比較によって行う。検索が終了したら、割り当て管理トラック中の対象となるチャンクのData formatを'free'に変更する。最後に、ユーザプログラムを格納しているファイルを光ディスク106から削除し、オリジナルプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0264】＜バリエーション＞本実施例では、複数のVUに対応して1個のPRUを置くというAVストリーム構成を用いているが、第1の実施例におけるAVストリーム構成を用いてもよい。さらに、アフレコ用の領域を備えるAVストリームであればどのような形態でも適用可能であることは言うまでもない。

【0265】また、本実施例では、未割り当てか既割り当てかの区別にData formatを利用したが、区別が可能であれば別種の情報を使っても構わないことは言うまでもない。例えば、各サンプル(=PRブロック)が未割り当てか既割り当てかを示す独自の管理情報を、割り当て管理トラックのSample table atomに導入することも考えられる。

【0266】また、未割り当てか既割り当てかを区別するのに割り当て管理トラックのEdit list atomを用いる方法も、本実施例のバリエーションとして考えられる。具体的には、Edit list atomを用いて割り当て済みのサンプル(=PRブロック)を再生対象に設定し、それ以外のサンプルを再生対象から外すことで、未割り当てか既割り当てかを区別するというものである。

【0267】さらに、本実施例では、録画時やユーザプログラム作成時に各プログラムに領域を割り当てているが、前述の第2の実施例で説明したように、アフレコ時に割り当ててもよい。その場合、各プログラムに割り当てられている領域は既にデータが記録されることになるため、領域管理トラックを備える必要はない。

【0268】＜実施例4＞次に、本発明の第4の実施例について説明する。本実施例は、上述の第1乃至第3の実施例と類似するため、相違点に絞って以下説明を行う。

【0269】＜AVストリームの形態＞本実施例におけるAVストリームの形態は、第2の実施例のものと同一であるため、説明を省略する。

【0270】＜AVストリーム管理方法＞AVストリームの管理方法について説明する。VUの管理については、第1の実施例と同様であるため、PRUの管理に絞って以下に説明する。

【0271】第1の実施例と同様、本実施例でもPRUを管理するために割り当て管理トラックと領域管理トラックと使用管理トラックを用いる。領域管理トラックと使用管理トラックについては、第1の実施例と同様であるため、割り当て管理トラックについてのみ説明する。

【0272】割り当て管理トラックは、図36に示すよ

うに、1トラックで構成され、そのトラックはPRU中の既割り当て領域および未割り当て領域を問わず、すべての領域をチャンクとして管理する。また、各領域とRUの時間的対応が取れるよう、各PRU中のチャンクのdurationの合計が、各PRUを含むRUのdurationと一致するようにする。

【0273】また、各チャンクの管理している領域が既割り当て領域か未割り当て領域かを区別できるよう、第3の実施例と同様、チャンクのData formatに種別'free'、'used'を独自に定義し、割り当て状況に応じてData formatにいずれかを指定する。

【0274】＜ディスク配置決定方法＞ディスク上での配置形態の決定方法は、第2の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0275】＜記録時の処理＞記録時の処理は、第2の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0276】記録直後のオリジナルプログラムにおける各トラックの状態について説明する。オリジナルプログラムには、ビデオトラック、メインオーディオトラックの他に、割り当て管理トラックおよび領域管理トラックが存在する。ここでは、オリジナルプログラム自体に64kbpsでオーディオを記録可能な領域を各PRUから割り当てると仮定する。

【0277】第2の実施例と同様、AVストリームを構成するRUの再生時間が4.5秒だとすると、 $4.5 \times 64\text{kbps} = 36000$ バイトの領域をオリジナルプログラムに割り当てることになる。つまり、各PRUの先頭から36000バイトの領域がそれぞれData formatが'used'のチャンクで管理され、PRUの残りの領域はそれぞれData formatが'used'のチャンクで管理される。

【0278】さらに、オリジナルトラックに割り当てた領域を管理するため、領域管理トラックを作成する。領域管理トラックに関しては、割り当てられた領域に64kbpsでオーディオを記録すると想定して、Sample tableを作成する。

【0279】＜ユーザプログラム作成時の処理＞次に、オリジナルプログラムを外部参照したユーザプログラムを作成する際の手順を説明する。ここでは、作成するユーザプログラムが、図24に示すように、オリジナルプログラムの一部を抜き出して再生というものである場合を考える。

【0280】尚、このユーザプログラムでは64kbpsでアフレコするものとする。また、ユーザによって、ユーザプログラムから参照するオリジナルプログラム中の区間が既に指定されているものと仮定する。さらに、オリジナルプログラムに関する管理情報がRAM102上に読み込まれ、新規作成するユーザプログラムに関する管理情報用の領域がRAM102上に確保されていると仮定する。

【0281】まず、RAM102上のオリジナルプログラムに関する管理情報を参照し、割り当て管理トラックをチェ

ックして、指定された区間が新規に割り当て可能かどうかを調べる。仮に未割り当て領域があった場合、以下の手順を進める。

【0282】まず、未割り当ての領域をこのユーザプログラム用に割り当てる。割り当てに伴う割り当て管理トラックの変更の様子を図37に示す。'used'のチャンク(=サンプル)のSample sizeを割り当てのサイズ分拡大し、'free'のチャンクのChunk offsetを割り当てのサイズ分増加させ、'free'のチャンク(=サンプル)のSample sizeを割り当てのサイズ分縮小することで行う。

【0283】次に、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableをユーザプログラムにコピーする。また、割り当てられた領域に対して領域管理トラックを作成し、64kbpsでオーディオを記録すると想定して、Sample tableを作成する。コピーの際にはデータ参照先がオリジナルプログラムになるよう、各トラックのData reference atomで管理されるデータ参照先をオリジナルプログラムのファイル名に書き換える。

【0284】一方、未割り当て領域がなかった場合、アフレコ用のビットレートを下げることで、割り当ててもらった領域のサイズを小さくし、割り当て領域があるかどうかを再度調べる。仮になければ、指定された区間に対応するビデオトラックおよびメインオーディオトラックのSample tableのコピーのみ行う。

【0285】最後に、RAM102上のオリジナルプログラムおよびユーザプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0286】＜アフレコ時の処理＞アフレコ時の処理については、第2の実施例と同様であるため、説明は省略する。

【0287】＜静止画付加時の処理＞本実施例でも第2の実施例と同様、静止画等のデータを付加することや、領域の割り当てをユーザプログラム作成時でなくデータ記録時に行うことは可能である。

【0288】第2の実施例との違いは、割り当て管理トラックの構成によって生じる違いであり、その違いについては、＜ユーザプログラムの作成時の処理＞に記載してあるため、ここでは説明を省略する。

【0289】＜ユーザプログラム削除時の処理＞ユーザから、ユーザプログラムの削除が指示された場合の処理について説明する。尚、すでに、削除指示されたユーザプログラムの管理情報がRAM102上に読み込まれているものとする。

【0290】まず、ユーザプログラムの管理情報中の領域管理トラックを調べ、そのユーザプログラムがアフレコ領域を割り当ててもらっているオリジナルプログラムをリストアップする。次に、リストアップした各オリジナルプログラムに関して、以下の処理を行う。

【0291】まず、オリジナルプログラムの管理情報を

RAM102に読み込む。次に、そのオリジナルプログラムから領域を割り当ててもらっているサンプルを含む領域を、オリジナルプログラム中の割り当て管理トラックの'used'のチャンクから検索する。尚、検索はサンプル同士のアドレスの比較によって行う。検索が終了したら、対象となる'used'チャンクの領域を縮小し、その分、'free'チャンクの領域を拡大する。

【0292】最後に、ユーザプログラムを格納しているファイルを光ディスク106から削除し、オリジナルプログラムの管理情報を光ディスク106に記録する。

【0293】＜バリエーション＞本実施例では、複数のVUに対応して1個のPRUを置くというAVストリーム構成を用いているが、第1の実施例におけるAVストリーム構成を用いてもよい。さらに、アフレコ用の領域を備えるAVストリームであればどのような形態でも適用可能であることは言うまでもない。

【0294】また、本実施例では、未割り当てか既割り当てかの区別にData formatを利用したが、区別が可能であれば別種の情報を使っても構わないのは言うまでもない。例えば、各チャンクが未割り当てか既割り当てかを示す独自の管理情報を、割り当て管理トラックのSample table atomに導入することも考えられる。

【0295】さらに、未割り当てか既割り当てかを区別するのに割り当て管理トラックのEdit list atomを用いる方法も、本実施例のバリエーションとして考えられる。具体的には、Edit list atomを用いて割り当て済みのチャンクを再生対象に設定し、それ以外のチャンクを再生対象から外すことで、未割り当てか既割り当てかを区別するというものである。

【0296】そしてまた、本実施例では、録画時やユーザプログラム作成時に各プログラムに領域を割り当てているが、前述の第2の実施例で説明したように、アフレコ時に割り当ててもよい。その場合、各プログラムに割り当てられている領域は既にデータが記録されることになるため、領域管理トラックを備える必要はない。

【0297】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、アフレコ用領域割り当てを管理する情報を備えることで、複数のユーザプログラムからアフレコした場合に、意図せず上書きをすることを防ぐことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図2】QuickTimeファイルフォーマットにおける管理情報とAVストリームとの関係を示す説明図である。

【図3】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMovie atomの概要を示す説明図である。

【図4】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack atomの概要を示す説明図である。

【図5】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack

header atomの構成を示す説明図である。

【図6】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMedia atomの構成を示す説明図である。

【図7】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMedia information atomの構成を示す説明図である。

【図8】Sample table atomによるデータ管理の例を示す説明図である。

【図9】QuickTimeファイルフォーマットにおけるSample table atomの構成を示す説明図である。

10 【図10】QuickTimeファイルフォーマットにおけるEdit atomの構成を示す説明図である。

【図11】Edit atomによる再生範囲指定の例を示す説明図である。

【図12】QuickTimeファイルフォーマットにおけるUser-defined data atomの構成を示す説明図である。

【図13】本発明の第1の実施例におけるストリームの構成を示す説明図である。

【図14】本発明の第1の実施例におけるのアフレコ非対応VUの構造を示す説明図である。

20 【図15】本発明の第1の実施例におけるアフレコ対応VUの構造を示す説明図である。

【図16】本発明の第1の実施例におけるQuickTimeによるAVストリーム管理形態を示す説明図である。

【図17】本発明の第1の実施例におけるオリジナルプログラムの管理形態を示す説明図である。

【図18】本発明の第1の実施例におけるユーザプログラムの管理形態を示す説明図である。

【図19】本発明の第1の実施例におけるTrack propertyの構成を示す説明図である。

30 【図20】本発明の第1の実施例におけるリファレンス・デバイス・モデルを示す説明図である。

【図21】本発明の第1の実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムを示す図である。

【図22】本発明の第1の実施例における記録動作を示すフローチャートである。

【図23】本発明の第1の実施例における記録直後のオリジナルプログラムの管理情報を示す説明図である。

【図24】本発明の第1の実施例における作成直後のユーザプログラムの管理情報を示す説明図である。

40 【図25】本発明の第1の実施例におけるユーザプログラム作成直後のオリジナルAVストリームの管理情報を示す説明図である。

【図26】本発明の第1の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図27】本発明の第1の実施例におけるアフレコ直後のオリジナルプログラムの管理情報を示す説明図である。

【図28】本発明の第1の実施例におけるアフレコ直後のユーザプログラムの管理情報を示す説明図である。

50 【図29】本発明の第1の実施例における再生動作を示す説明図である。

すフローチャートである。

【図30】本発明の第2の実施例におけるストリームの構成を示す説明図である。

【図31】本発明の第2の実施例における割り当て管理トラックの概要を示す説明図である。

【図32】本発明の第2の実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムを示す説明図である。

【図33】本発明の第2の実施例における記録直後のオリジナルプログラムの管理情報を示す説明図である。

【図34】本発明の第2の実施例におけるユーザプログラム作成時の割り当て管理トラックの変更を示す説明図である。

【図35】本発明の第3の実施例における割り当て管理トラックの概要を示す説明図である。

【図36】本発明の第4の実施形態における割り当て管理トラックの概要を示す説明図である。

【図37】本発明の第4の実施例におけるユーザプログラム作成時の割り当て管理トラックの変更を示す説明図である。

【図38】従来技術におけるディスク上での記録形態を示す説明図である。

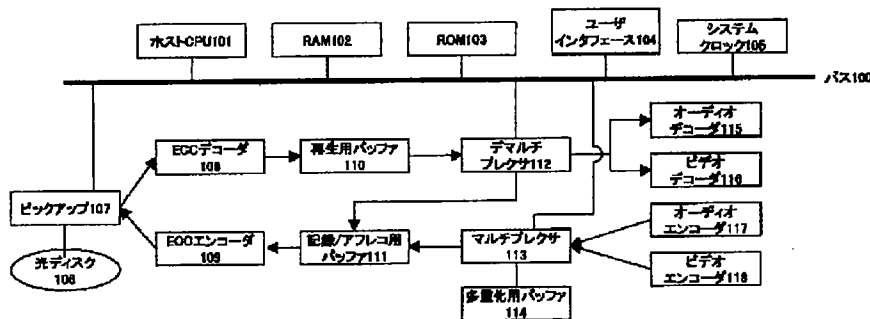
【図39】従来技術におけるアフレコ時のヘッドの動き*

*とバッファメモリ108におけるデータの占有率の変化の模式図である。

【符号の説明】

- 100 バス
- 101 ホストCPU
- 102 RAM
- 103 ROM
- 104 ユーザインタフェース
- 105 システムクロック
- 106 光ディスク
- 107 ピックアップ
- 108 ECCデコーダ
- 109 ECCエンコーダ
- 110 再生用バッファ
- 111 記録/アフレコ用バッファ
- 112 デマルチプレクサ
- 113 マルチプレクサ
- 114 多重化用バッファ
- 115 オーディオデコーダ
- 116 ビデオデコーダ
- 117 オーディオエンコーダ
- 118 ビデオエンコーダ

【図1】



【図3】

【図4】

【図5】

```
Track header atom {
    Atom size
    Type(='tkhd')
    Version
    Flags
    Creation time
    Modification time
    Track ID
    Reserved
    Duration
    Reserved
    Layer
    Alternate group
    Volume
    Reserved
    Matrix structure
    Track width
    Track height
}
```

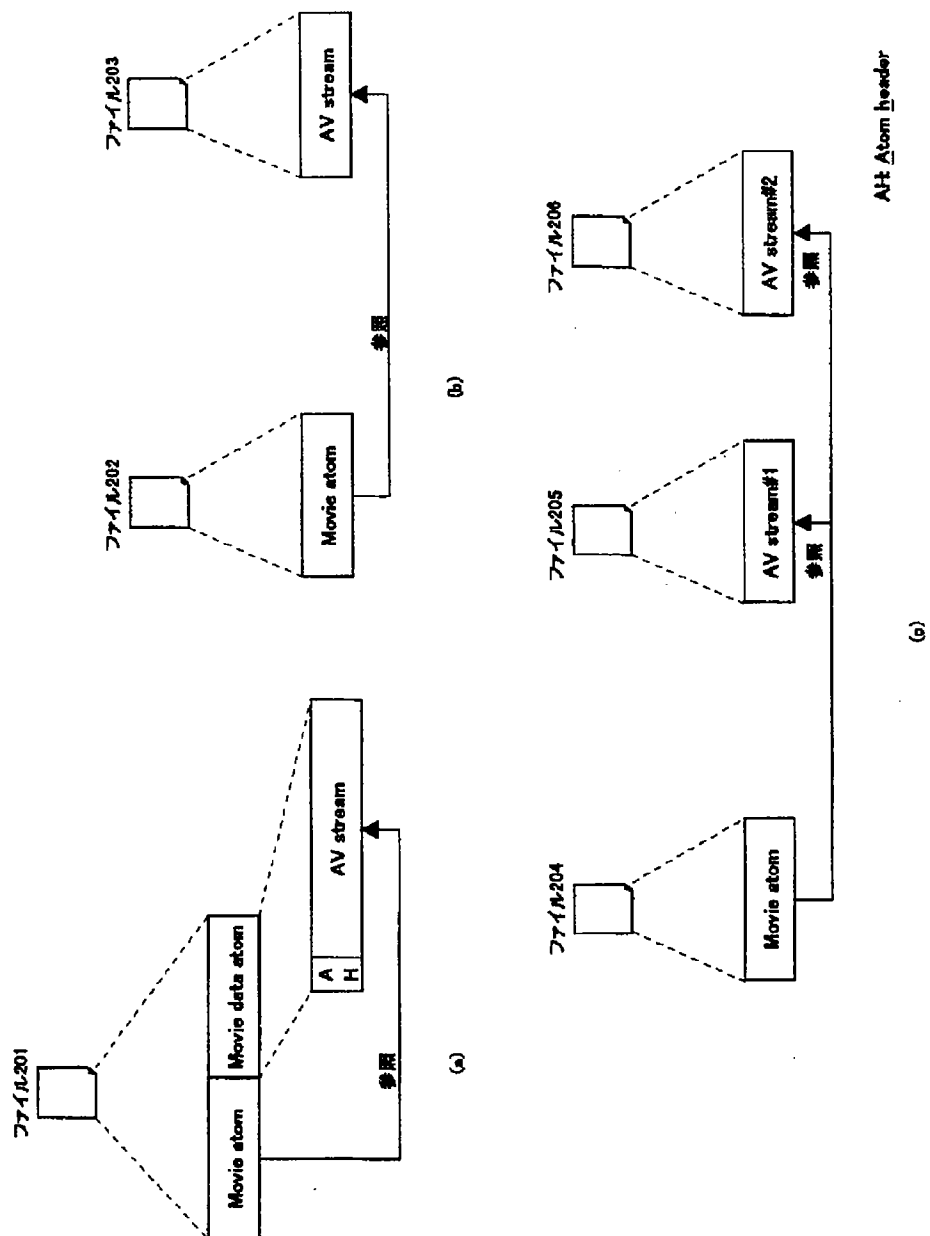
```
Movie atom {
    Atom size
    Type(='moov')
    Movie header atom
    Track atom (video track)
    Track atom (main audio track)
    :
    User-defined data atom
}
```

```
Track atom {
    Atom size
    Type(='trak')
    Track header atom
    Edit atom
    Track reference atom
    Media atom
    User-defined data atom
}
```

【図6】

```
Media atom {
    Atom size
    Type(='mdia')
    Media header atom
    Handler reference atom
    Media information atom
    User-defined data atom
}
```

【図 2】



【図7】

```

Media information atom {
    Atom size
    Type(='minf')
    {Video or Sound or Base} media information header atom
    Handler reference atom
    Data information atom
    Sample table atom
}

```

【図9】

```

Sample table atom {
    Atom size
    Type(='stbl')
    Sample description atom
    Time-to-sample atom
    Sync sample atom
    Sample-to-chunk atom
    Sample size atom
    Chunk offset atom
}

```

【図10】

```

Edit atom {
    Atom size
    Type(='edts')
    Edit list atom
}

```

【図11】

Entry Number	Track duration D(i)	Media time T(i)	Media rate R(i)
#1	13000	20000	1
#2	5000	-1	1
#3	10000	0	1

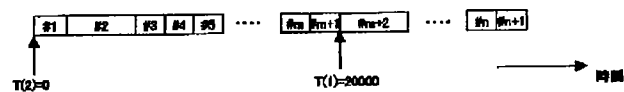
```

Edit list atom {
    Atom size
    Type(='elst')
    Versions
    Flags
    Number of entries(=N)
    for (i = 0; i < N; i++){
        Track duration
        Media time
        Media rate
    }
}

```

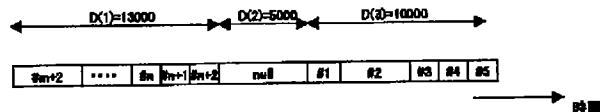
(a)

Sample



(c)

実際の再生



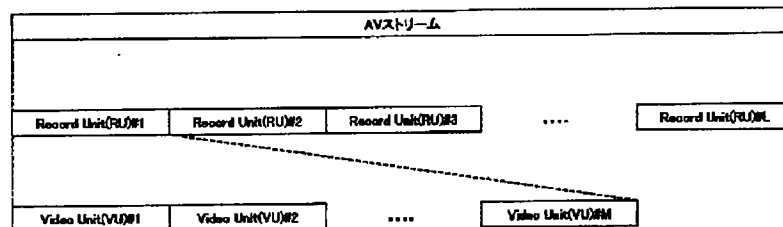
【図12】

```

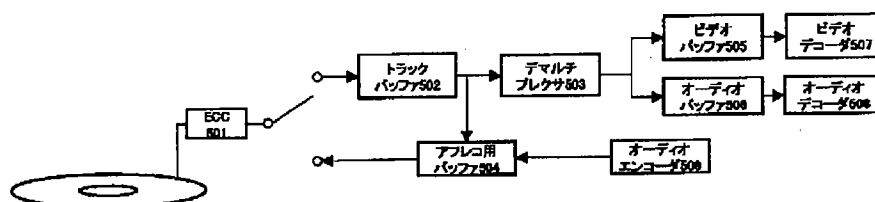
user-defined data atom {
    Atom size
    Type(='udta')
    for (i=0; i<N; i++){
        Atom size
        Type
        user data
    }
}

```

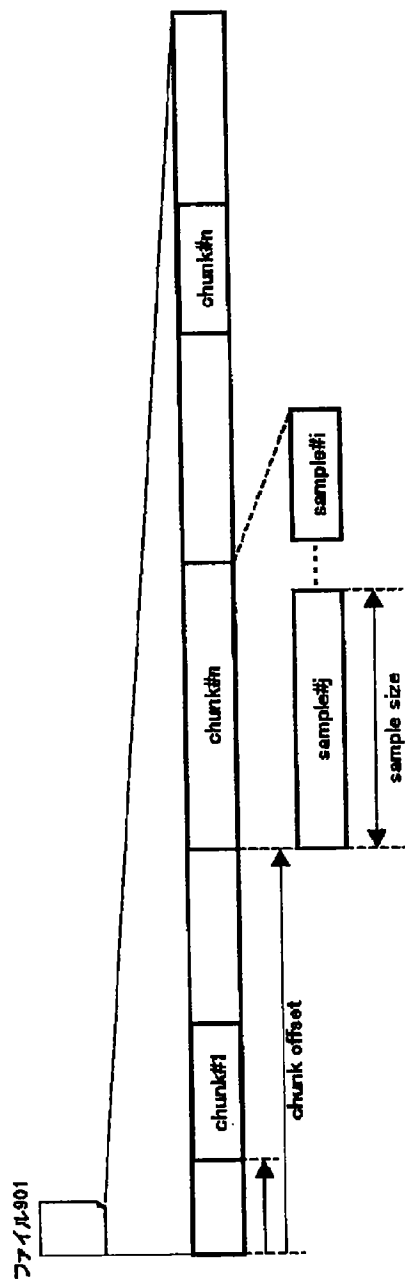
【図13】



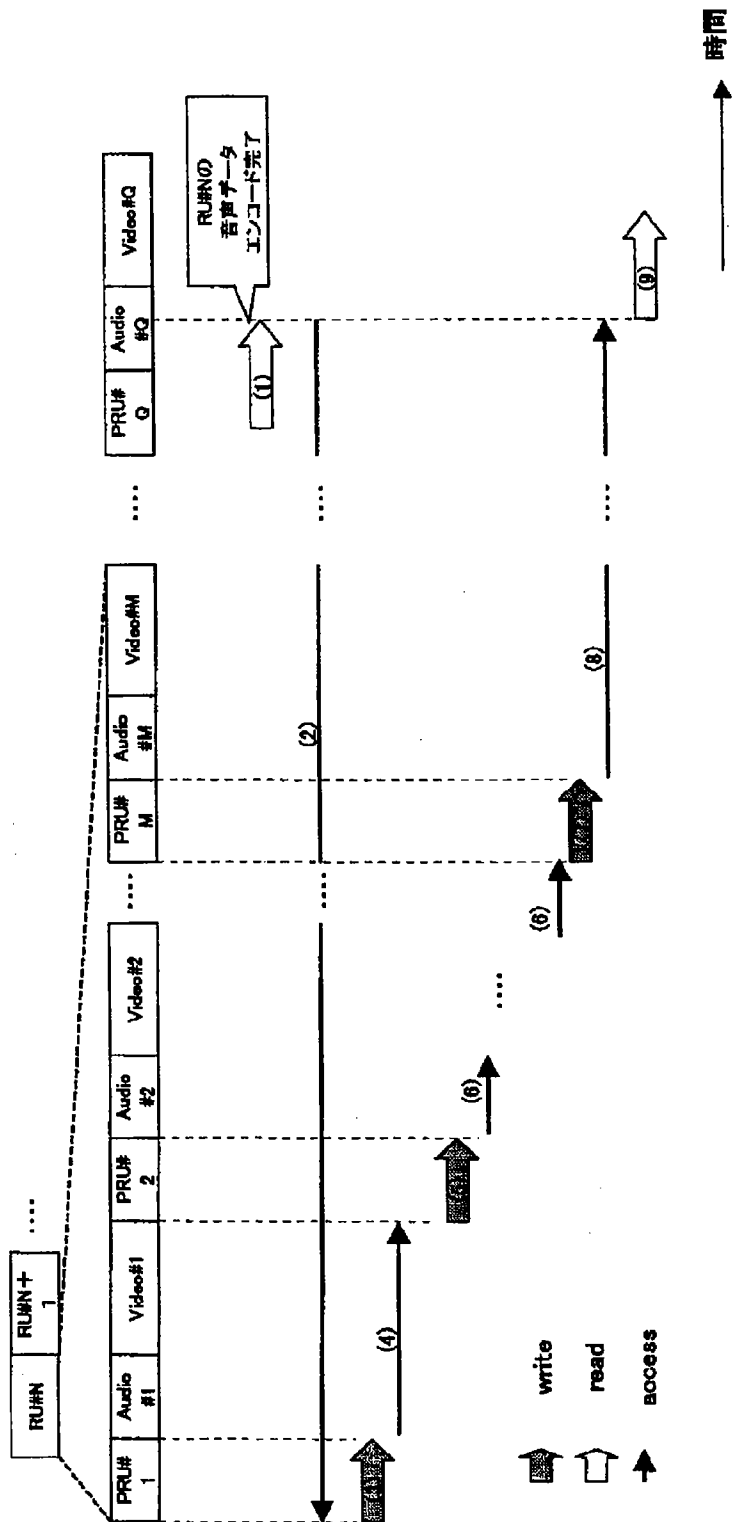
【図20】



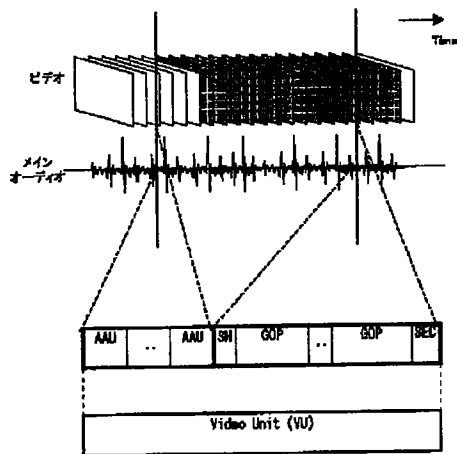
【図8】



【図21】

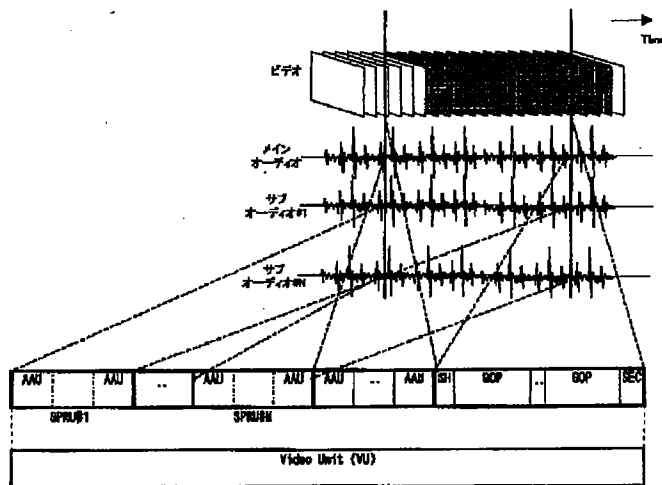


【図14】



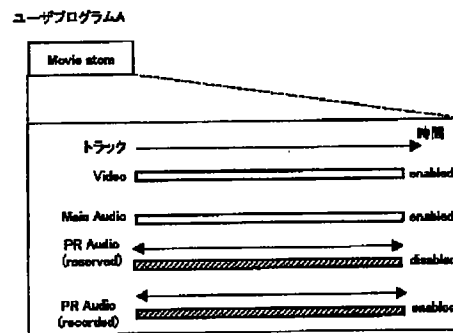
SH: Sequence Header
SEC: Sequence End Code

【図15】

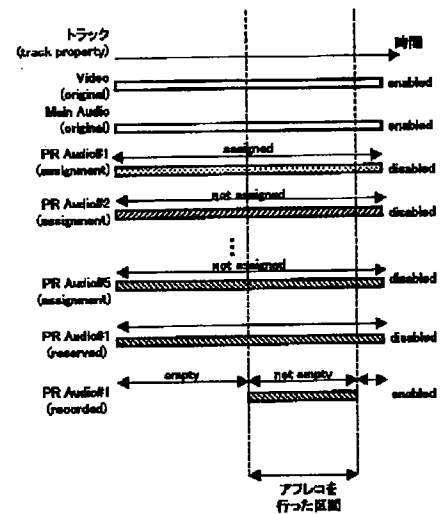


SH: Sequence Header
SEC: Sequence End Code
SPRU: Sub Post Recording Unit

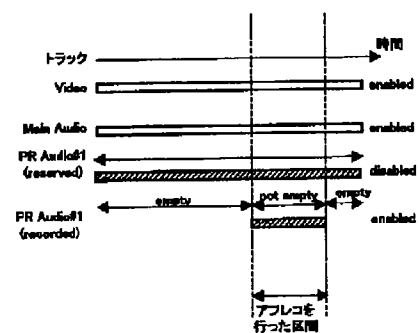
【図18】



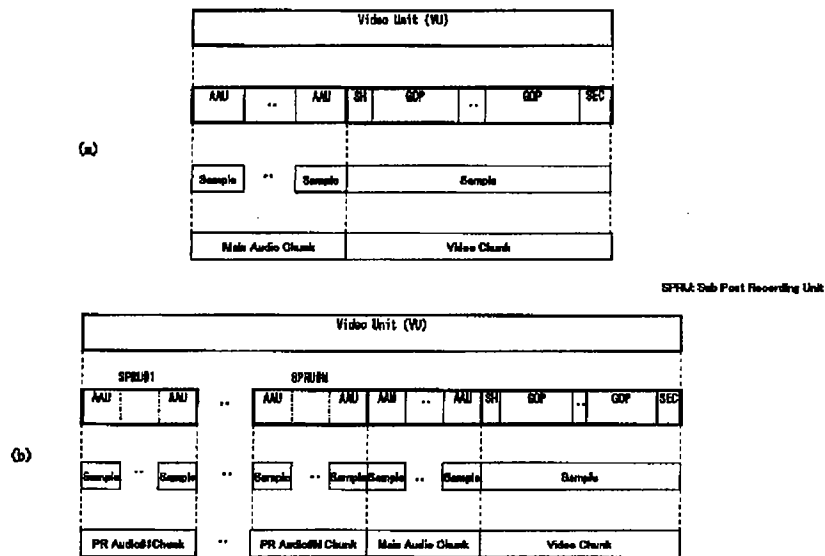
【図27】



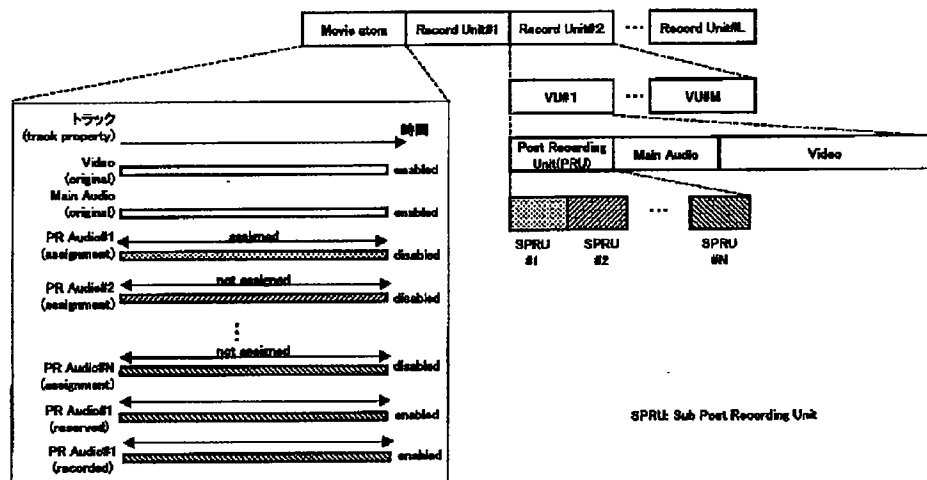
【図28】



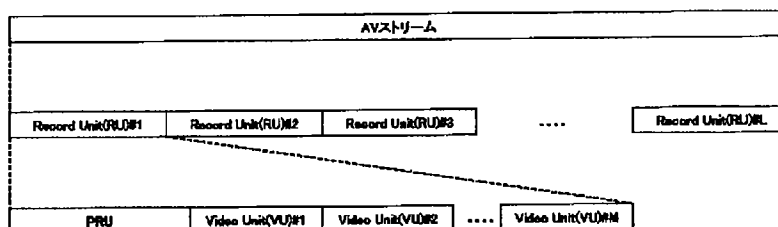
【図16】



【図17】



【図30】



【図19】

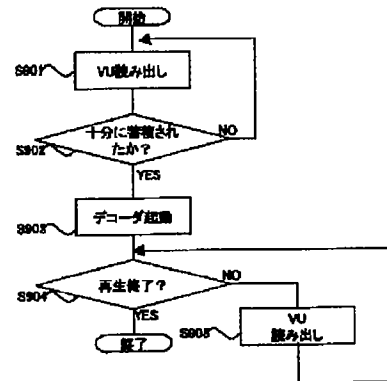
```

User-defined data atom {
  Atom size
  Type
  for (i=0; i<N; i++){
    Atom size
    Type(='tkpt': track property)
    User data(=track property value)
  }
}

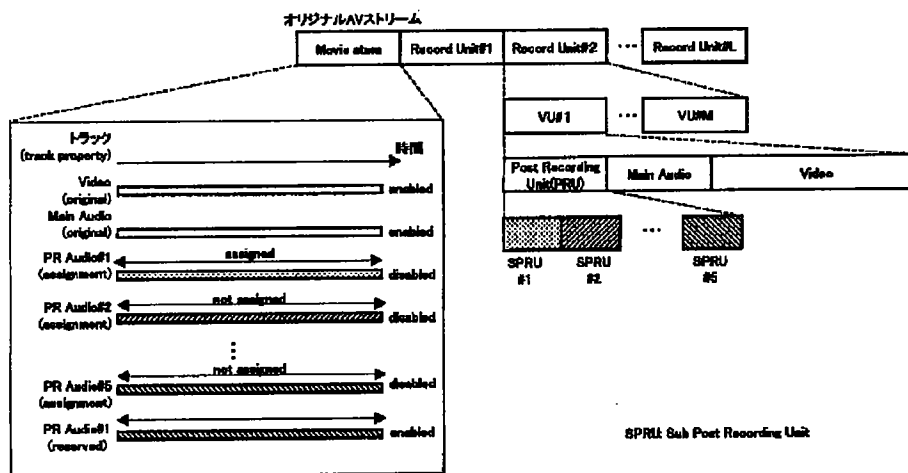
```

track property value
 'orig': Original track
 'pasn': Assignment management track
 'prsv': Reserved area management track
 'prec': Post recording track

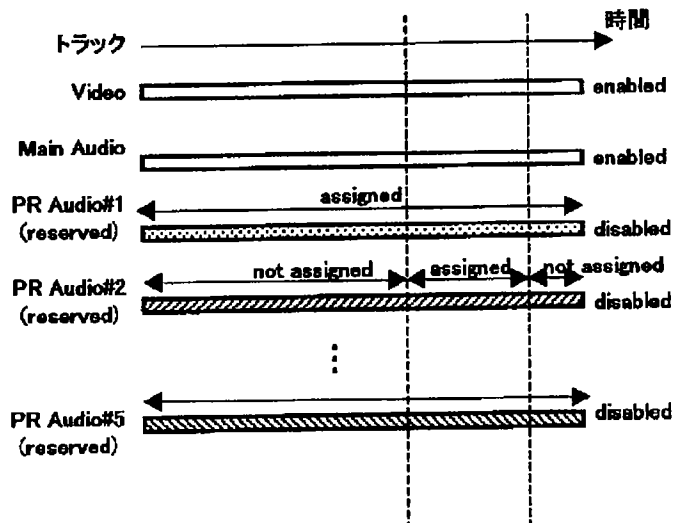
【図29】



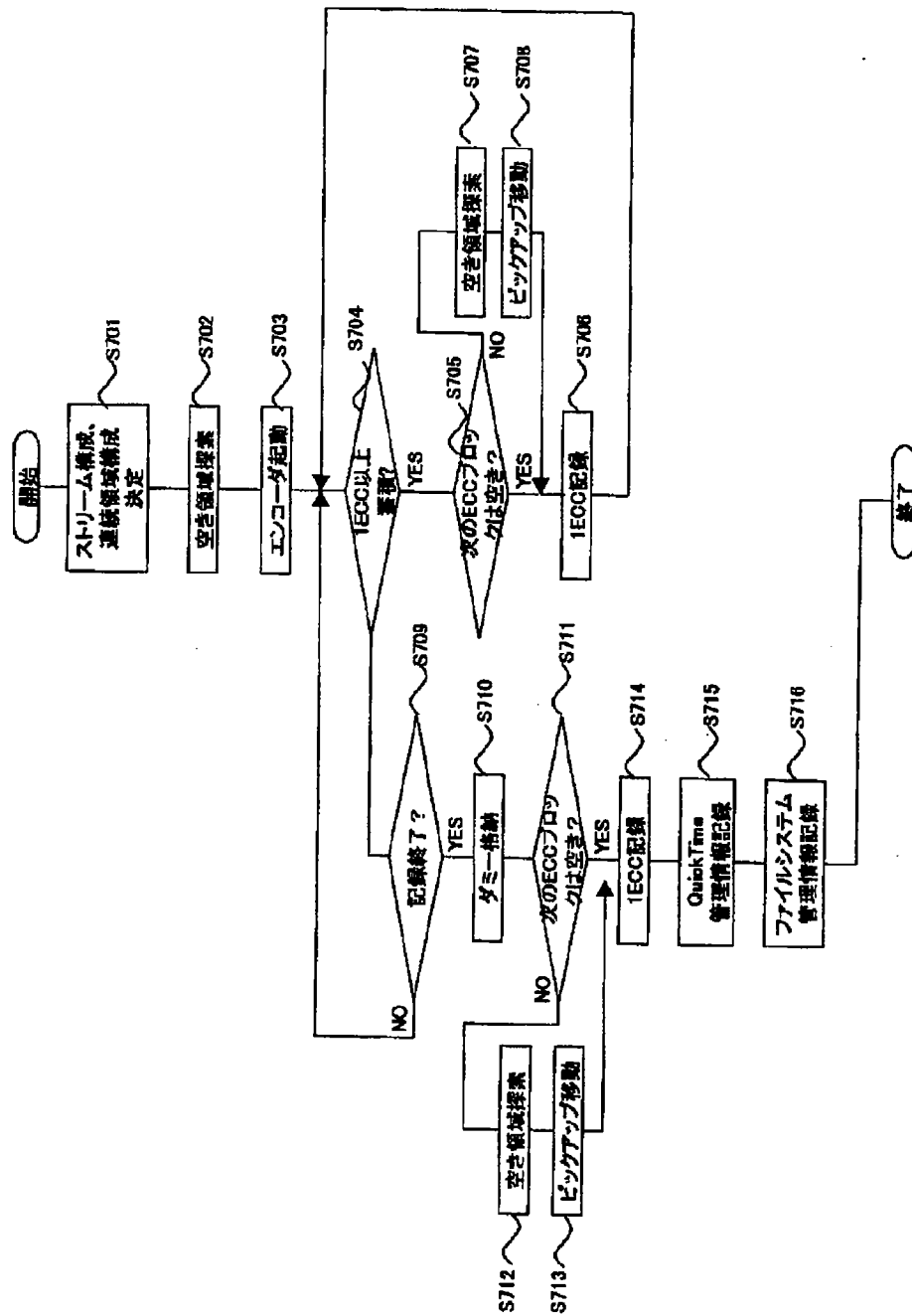
【図23】



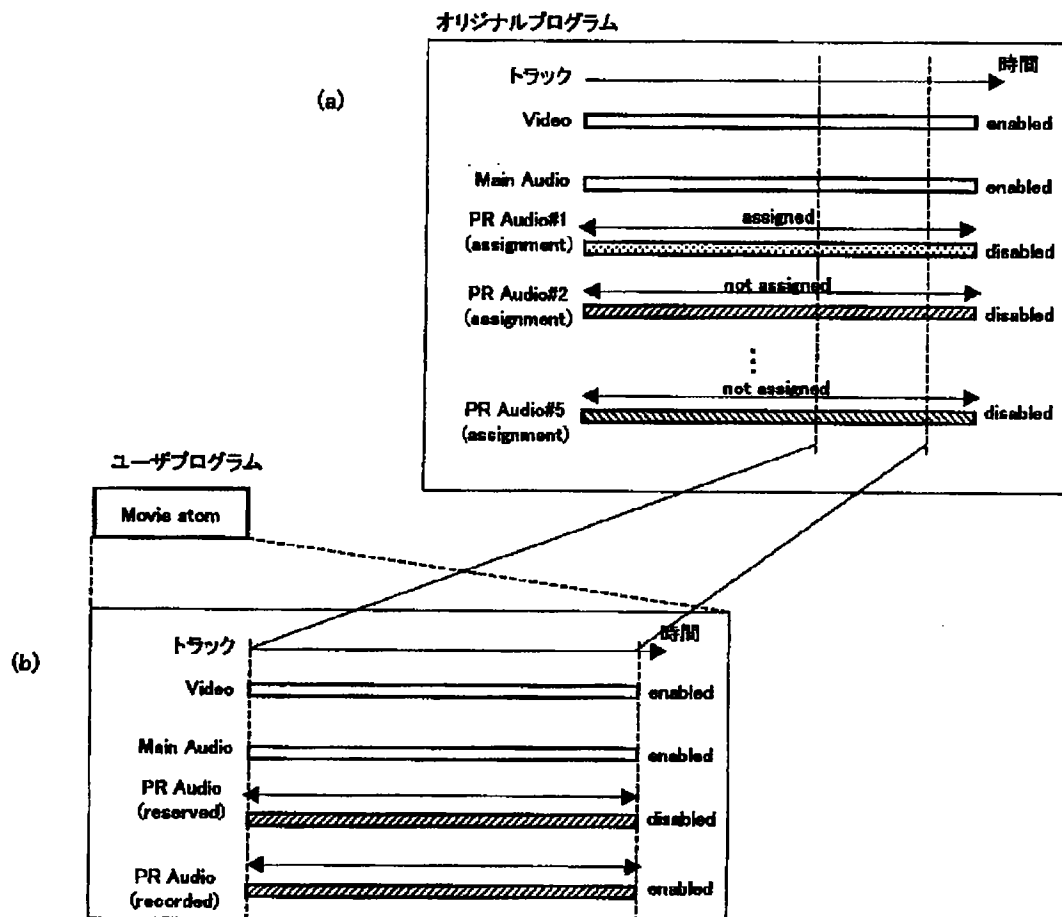
【図25】



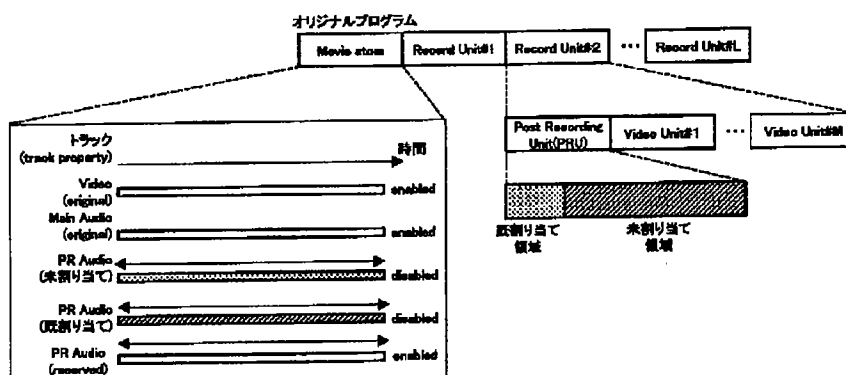
【図22】



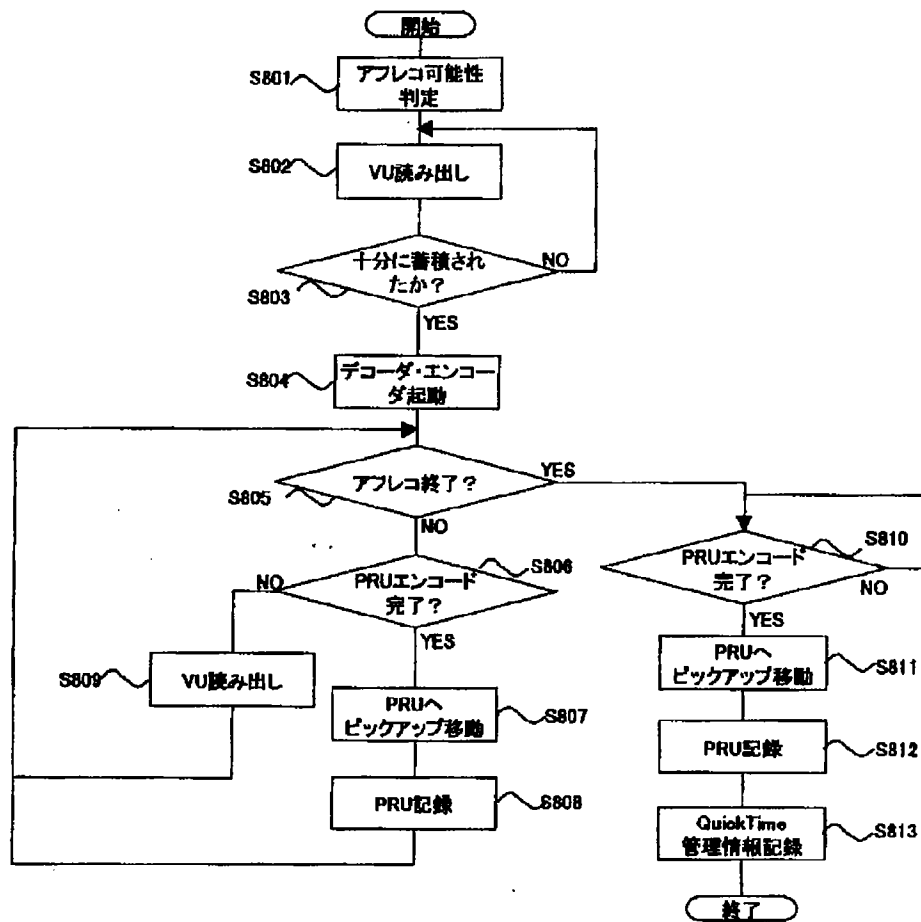
【図24】



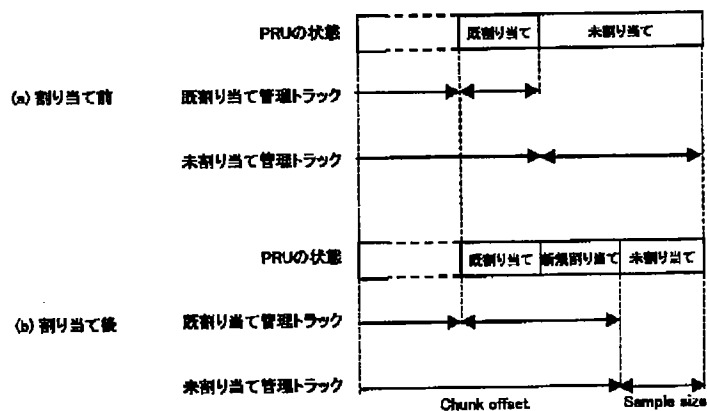
【図33】



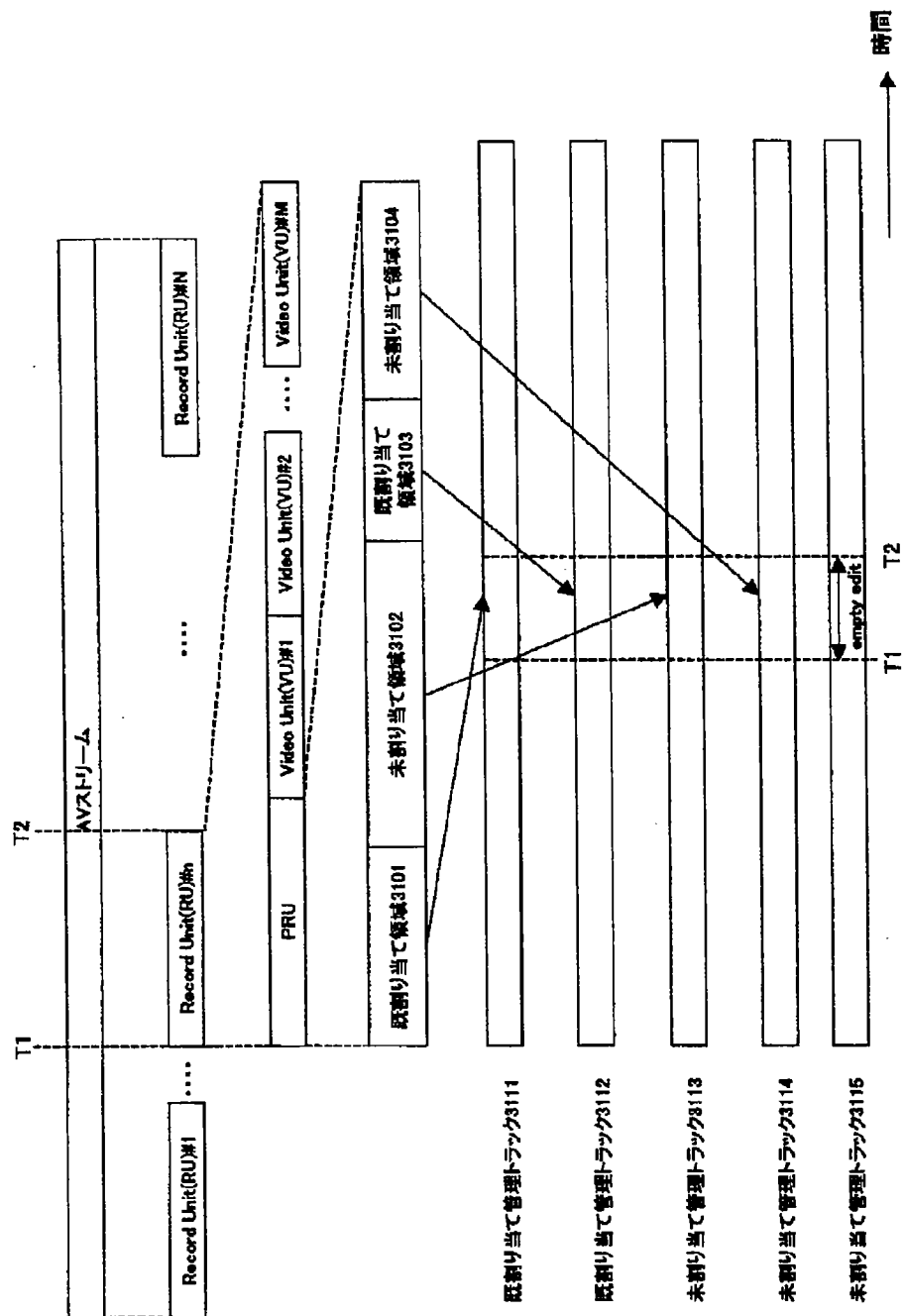
【図26】



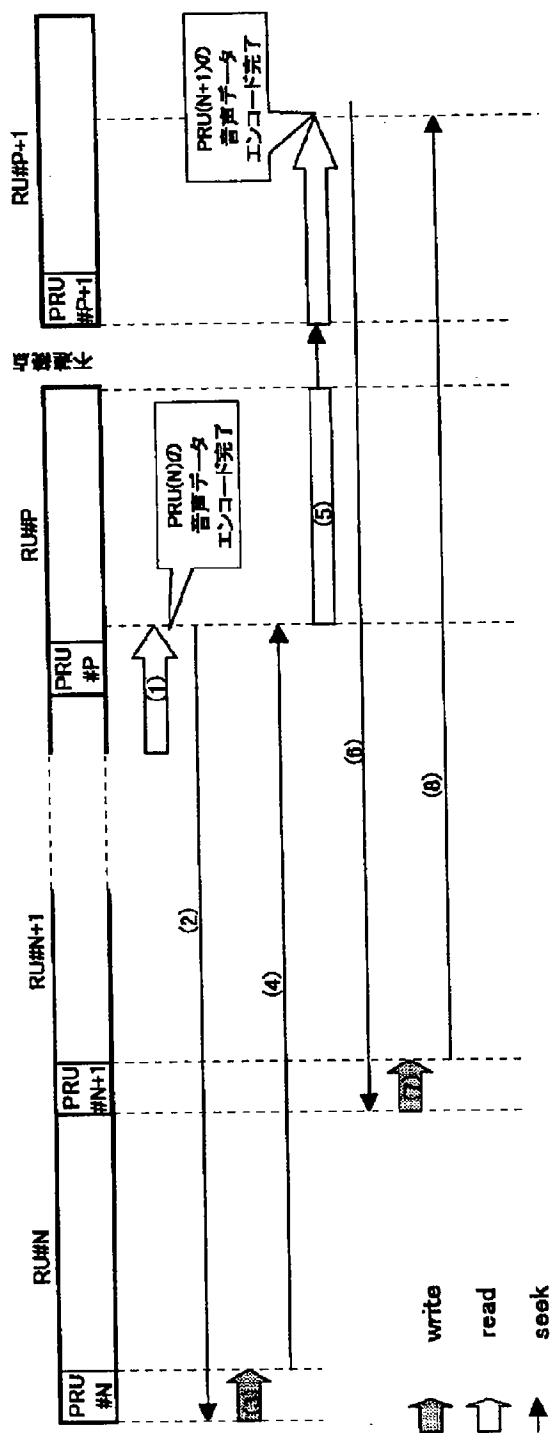
【図34】



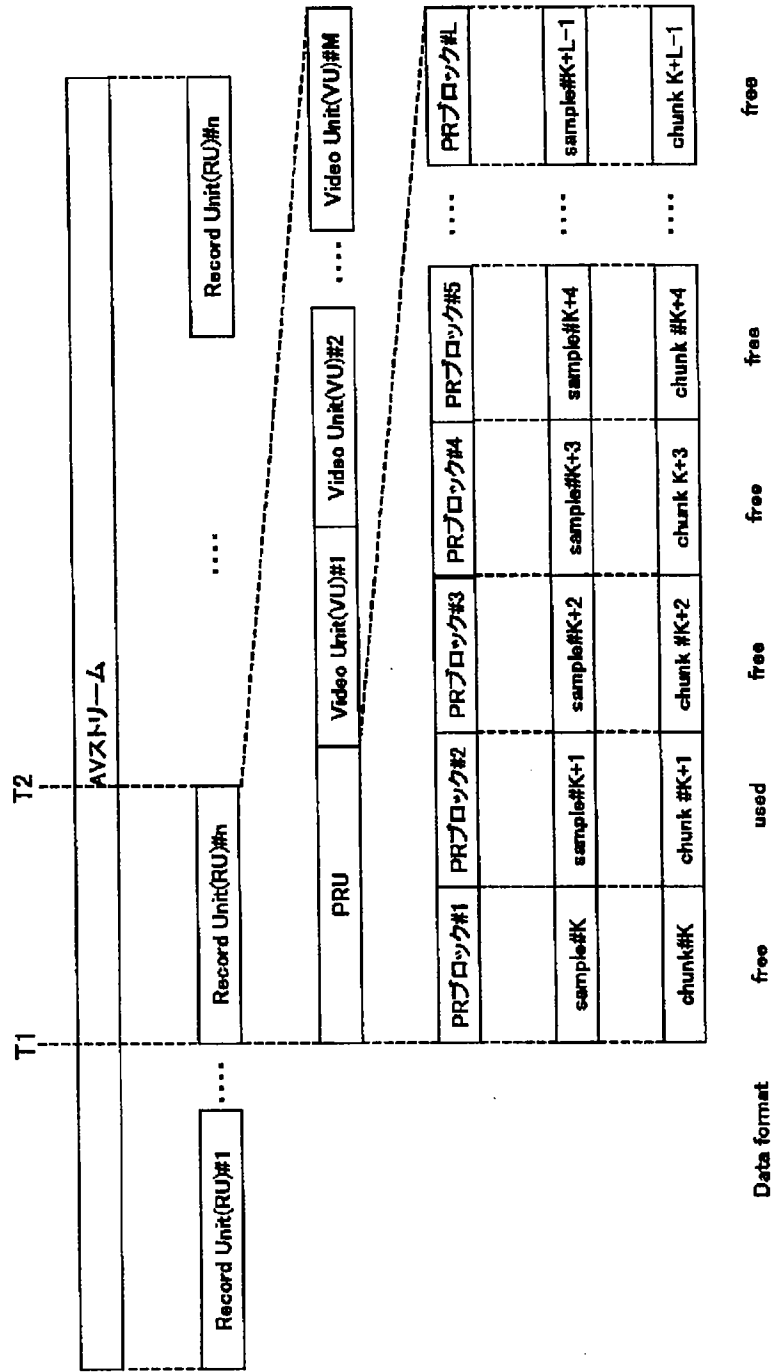
【図 3 1】



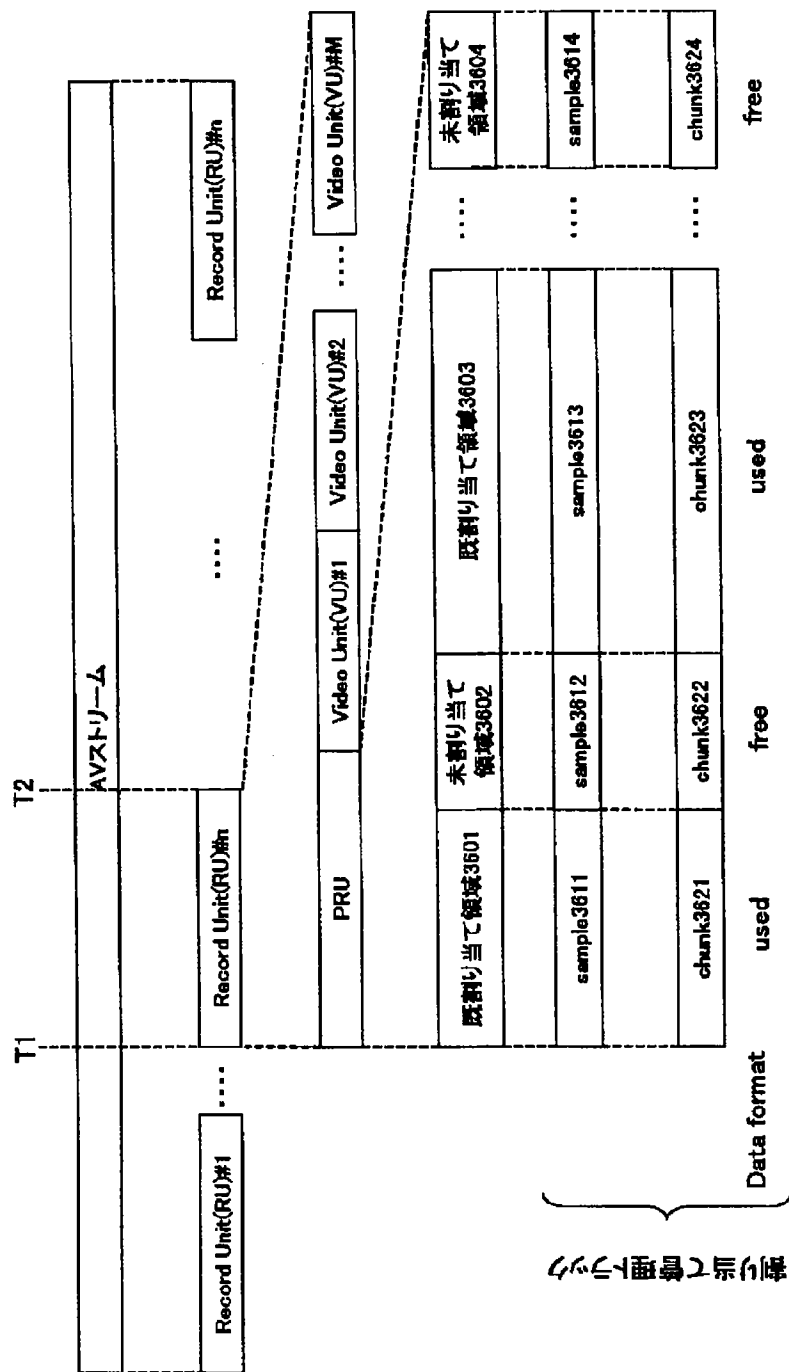
【図32】



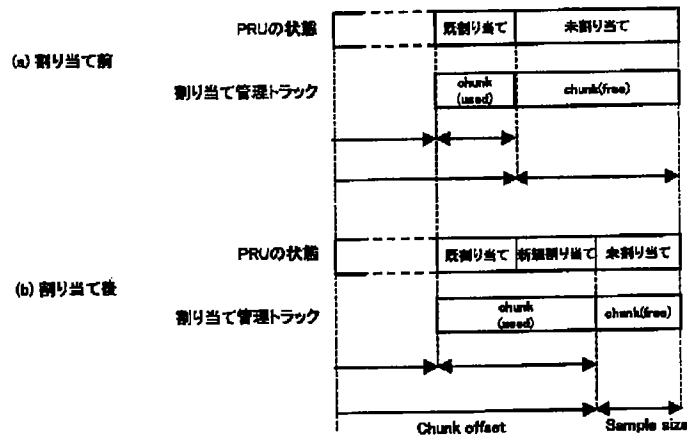
【図35】



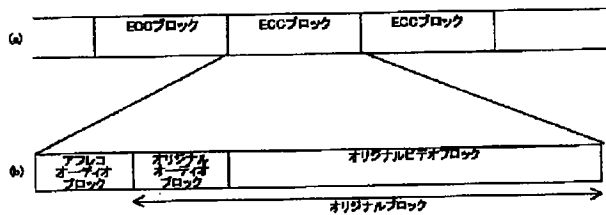
【図36】



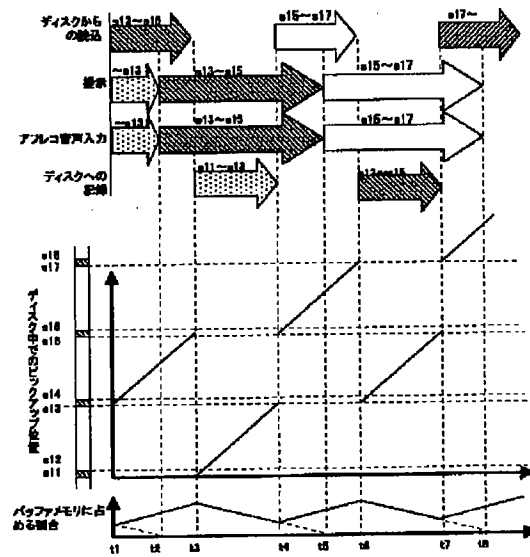
【図37】



【図38】



【図39】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 20/12
27/00

1 0 3

G 1 1 B 27/00
27/08
27/02

D

H 0 4 N 5/91

H 0 4 N 5/91

H

K

N

(72)発明者 山口 孝好

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 5C053 FA14 FA23 FA24 GB06 JA01
JA07 JA21
5D044 AB05 AB07 BC01 BC06 CC04
DE02 DE03 DE12 DE14 DE17
DE28 DE38 DE49 DE54 DE57
DE58 DE96 FG23 GK08 GK12
5D110 AA13 AA17 AA27 AA29 BB20
CA06 DA11 DB02